ZEITSCHRIFT
für
Pflanzenkrankheiten (Pflanzenpathologie)
und
Pflanzenschutz
mit besonderer Berücksichtigung der Krankheiten
von landwirtschaftlichen, forstlichen und gärtnerischen Kulturpflanzen.

42. Jahrgang. Juli/August 1932 Heft 7/8.

Originalabhandlungen.

Über die Wirkung von Trockenbeizen.

(Arbeit aus der Landesanstalt für Pflanzenschutz der Landwirtschaftlichen Hochschule Hohenheim).

Von Reinhold Supper.

Inhaltsverzeichnis.

Einleitung.

Das Beizen des Saatgetreides erfolgte bis vor einigen Jahren durch Tauchen des Saatguts in eine die Krankheitserreger abtötende Beizlösung oder durch das sogenannte Benetzungsverfahren, bei welchem das Getreide unter stetem Umschaufeln mit der Beizflüssigkeit begossen wurde. Die Durchführung dieser Arten der Beizung und das dadurch nötig werdende Zurücktrocknen des Getreides verursachten verhältnismäßig viel Arbeit. Es war daher naheliegend, daß man versuchte, diese Mängel durch möglichst weitgehendes oder vollständiges Ausschalten des Wassers zu beseitigen.

So arbeitete v. Tubeuf (14) schon vor 30 Jahren ein Verfahren aus, durch das „das lange Beizen, das hiemit verbundene Quellen der Körner

und die Schwierigkeit, das gequollene Saatgut zu konservieren, wenn z. B. durch unterdessen eingetretenen Regen die Saat verzögert wird", wegfiel. Nach diesem sog. Kandierungsverfahren „wird der Weizen mit einem Korbe in Bordelaiserbrühe in eine Tonne getaucht — also kandiert —, zum Trocknen auf die Plane ausgeworfen und alsbald an demselben Tage gesät". v. Tubeuf erreichte damit praktisch Brandfreiheit, denn bei einer Ernte von 16,5 kg fand sich nach der Behandlung nach dieser Methode nur eine Brandähre, während bei „Unbehandelt" 15,5 kg gesunder und 2,3 kg brandiger Weizen geerntet wurden. In derselben Arbeit veröffentlicht v. Tubeuf weitere Versuche, bei denen er leicht befeuchtete Weizenkörner erst mit Steinbrand, dann mit verschiedenen Pulvern in einer Glasdose schüttelte. Dabei ergaben sich unter anderem folgende Zahlen:

Unbehandelt	29,3 % Brandbefall
Kohlensaures Kupfer, abgesetzt aus Kupfersodabrühe	0,3 % „
Kupfersodapulver	1,7 % „
Kupferkalkpulver	14,9 % „

Diese günstigen Resultate einer trockenen Beizung veranlaßten v. Tubeuf 1902, die Ausarbeitung einer Methode anzuregen, bei der den Drillmaschinen eine bestimmte Menge solcher Kupfermittel beigegeben werden sollte. Es verging jedoch noch geraume Zeit, bis es gelang, der Praxis brauchbare Trockenbeizmittel zur Verfügung zu stellen. Unter den deutschen Forschern, die in dieser Richtung arbeiteten, seien Müller und Molz erwähnt, die 1913 Paraformaldehyd auf seine Verwendbarkeit als Trockenbeizmittel prüften. Diese Untersuchungen führten jedoch zu dem Ergebnis (7), „daß Paraformaldehyd als Saatgutbeize nicht in Betracht kommt, denn es wurden trotz sehr starker Schädigung der Keimfähigkeit nur mangelhafte Erfolge erzielt". Erneut wurden in Deutschland die Arbeiten zur Schaffung einer geeigneten Trockenbeize 1920 in Angriff genommen. In Amerika wurde nach Trappmann (12) in diesem Jahr das Trockenbeizverfahren schon zum erstenmal in der großen Praxis angewandt, mit dem Erfolg, daß 1923 schon drei Millionen Doppelzentner Saatgetreide trockengebeizt wurden. Das in Amerika allgemein gebräuchliche Kupferkarbonat konnte von uns jedoch nicht übernommen werden. Es setzt zwar den Brandbefall von 60—90 % auf 2—3 % herunter, was nach Trappmann für amerikanische Verhältnisse völlig ausreicht. Die deutschen Verhältnisse verlangen aber von einem brauchbaren Beizmittel eine Einschränkung des Brandbefalls auf mindestens 0,3 %. So befriedigten auch die zunächst im Handel auftretenden Trockenbeizen nicht durchweg. Noch 1926 urteilt der Deutsche Pflanzenschutzdienst (13): „Die Trockenbeiz-

frage ist noch nicht soweit geklärt, daß der Deutsche Pflanzenschutzdienst auf Grund der bisherigen Erfahrungen und Versuchsergebnisse ein endgültiges Urteil über die Brauchbarkeit der geprüften Trockenbeizmittel abzugeben vermag". Ein Jahr später wurden die Präparate Abavit-B (Hersteller: Chemische Fabrik Ludwig Meyer, Mainz) und Tillantin (die frühere Trockenbeize Höchst, Hersteller J. G. Farben-Industrie A.G., Leverkusen a. Rh.) als gegen Steinbrand und Schneeschimmel wirkend in das Pflanzenschutzmittelverzeichnis des Deutschen Pflanzenschutzdienstes aufgenommen und damit den Naßbeizen gleichgestellt. Heute sind acht verschiedene Trockenbeizmittel amtlich anerkannt.

In der Praxis fanden die Trockenbeizen verhältnismäßig rasch Eingang. Nach Schlumberger (10 und 11) wurden 1929 21,80 %, 1930 34,6 % der zur D.L.G.-Anerkennung angemeldeten Getreidesaaten trocken gebeizt. Es ist anzunehmen, daß 1931 dieser Anteil noch mehr gestiegen ist, und daß in der übrigen Praxis die Trockenbeizung mindestens in demselben Ausmaß Verwendung findet.

Wie bei allen Neueinführungen wurden nun auch bei den Trockenbeizen verschiedene Bedenken laut. Während nämlich bei der Naßbeizung der Krankheitserreger in der Hauptsache während des Beizprozesses selbst und der anschließenden Trocknung des Getreides unschädlich gemacht wird, sind bei der Trockenbeizung nach den bisherigen Anschauungen der mechanische Vorgang der Beizung, also die Einpuderung des Getreides mit geeigneten Apparaten, und die Wirkung des Beizmittels auf den Krankheitserreger zwei getrennte Prozesse, da die Abtötung erst unter dem Einfluß der Bodenfeuchtigkeit beginnen könne. Deshalb wurde bei der Einführung der Trockenbeizung von mancher Seite befürchtet, die Wirkung dieser Präparate sei mehr oder weniger von Außenfaktoren z. B. Bodenart, Bodenreaktion, Wassergehalt des Bodens u. a. m. abhängig. Über derartige Einflüsse sind bisher in der Literatur nur wenige Angaben anzutreffen. Allein über die Verhältnisse bei der Trockenbeizung von Weizen liegen einige eingehendere Veröffentlichungen vor.

Schaffnit (9) weist 1926 darauf hin, daß durch die Verlegung des eigentlichen Beizvorgangs in den Boden die Wirkung der Trockenbeizen zur Bekämpfung von Steinbrand von äußeren Faktoren beeinflußt werden könne. Er glaubt, Bodenfeuchtigkeit, chemische und physikalische Beschaffenheit des Bodens, Reaktion desselben, anhaltender Regen nach der Saat, Tiefenlage des Korns und Wassergehalt des zu beizenden Saatgetreides könne die Wirkung unter Umständen illusorisch machen. Zur Bekämpfung des Schneeschimmels dagegen sieht Schaffnit zur selben Zeit gewisse Trockenbeizen den Naßbeizen an Wirksamkeit als ebenbürtig an.

Volk (15) hat 1927 den Einfluß von Saat-, Wasser- und Bodenverhältnissen auf die Wirksamkeit einer besonders für diese Zwecke ausgesuchten, nicht voll wirksamen Trockenbeize untersucht und findet auf Sand-Torfboden mit steigendem Wassergehalt sinkende Wirkung des verwendeten Präparats, auf Lehmboden erhält er analoge Verhältnisse, nur ist die Wirkung des Mittels durchweg besser. Allerdings sind in der betreffenden Veröffentlichung nur bei den Versuchen mit der größten Wasserkapazität die entsprechenden unbehandelten Kontrollen angegeben, auch ist der Befall auf „Unbehandelt" mit etwa 15 % kranken Pflanzen zu gering, um aus dieser Versuchsreihe so weitgehende Schlüsse ziehen zu können. An Hand weiterer Ergebnisse versucht Volk durch Niederschlags- und Temperaturunterschiede eine Verschiedenheit in der Wirkung von Trockenbeizen zu erklären. Es handelt sich um einen Winterweizenversuch mit Originalparzellen und einer Wiederholung, die drei Tage später ausgelegt wurde. Die Wiederholungen lagen teils auf ebenem Gelände, teils in einer Bodensenke, die bei der ersten Aussaat ziemlich naß war und nach der Wiederholungssaat zwar abgetrocknet, aber infolge Regens bald nach der Saat stehendes Wasser zeigte. Es bestehen nun im Brandauftreten zwischen Originalparzellen und den Wiederholungen Unterschiede, welche Volk den verschiedenen Wasser- und Temperaturverhältnissen zuschreibt. Diese Unterschiede sind jedoch nicht so groß, daß denselben allzugroße Bedeutung zugemessen werden darf. Der Unterschied beträgt im Höchstfall bei einem Pflanzenbestand von etwa 200 Pflanzen 12 kranke Pflanzen und zwar 4 in der Bodensenke und 16 auf ebenem Gelände. Gewisse Schwankungen innerhalb von Kontrollparzellen werden bei Verwendung von krankem Saatgut nie ganz zu vermeiden sein. In derselben Tabelle finden sich übrigens Fälle, bei denen Originalparzellen und Wiederholungen auf ebenem Gelände liegen und trotzdem ähnliche Schwankungen aufweisen. Aus demselben Grunde dürfte es sich nicht empfehlen, die Befallsunterschiede in Prozentzahlen auszudrücken und also von 300—700 % (16) höherem Befall zu sprechen bei Parzellen mit einer Gesamtpflanzenzahl von etwa 200 Pflanzen, von denen die entsprechenden Teilstücke 10 und 4, 4 und 0, 3 und 0, 8 und 1, 4 und 16, 0 und 3, 0 und 1, 0 und 2, 6 und 17 kranke Pflanzen aufweisen. Auch ist es im allgemeinen nicht üblich, Versuchsergebnisse, deren Wert durch das Fehlen von Wiederholungen nicht gesichert ist, als Grundlage für eine Erklärung heranzuziehen. Im vorliegenden Falle ist wohl eine Wiederholung angelegt, diese aber gleichzeitig als Gegenstück zur Originalparzelle unter veränderten Wasser- und Temperaturverhältnissen gewertet worden. Als gut gegen Steinbrand wirkend bezeichnet Volk unabhängig von den Bodenverhältnissen die Trockenbeizen Tillantin (Höchst) und Tutan und für praktische Zwecke noch geeignet von den heute noch empfohlenen

Trockenbeizen Abavit-B. Er betont, daß es sich hier nicht um ein abschließendes Urteil über die eine oder andere Trockenbeize handle, sondern lediglich um die Mitteilung der gefundenen Ergebnisse und um einen Versuch, diese zu erklären. Er kommt aber dann zu dem Ergebnis: „Die Wirksamkeit der Trockenbeizen kann weitgehend von Außenfaktoren, z. B. den Wasserverhältnissen im Boden, bestimmt werden".

1929 veröffentlicht Volk (17) seine Untersuchungen über „Trockenbeizung in Abhängigkeit von Bodenreaktion und Bodenart". Als Versuchspflanze dient wieder Winterweizen, als Trockenbeizen Kupferkarbonat, Tillantin und getrennt von einander die Kupfer- und Arsenkomponente, aus denen sich Tillantin zusammensetzt. Auf den unbehandelten alkalischen Parzellen ergaben sich etwas mehr (24,3 %) kranke Pflanzen als auf den unbehandelten sauren Parzellen (19,3 %). Die Kupfersalze hatten auf den alkalischen Parzellen eine unzureichende Wirkung. Auf die Arsenkomponente des Tillantins hatte die Bodenreaktion keinen Einfluß. Tillantin selbst gab auf alkalischem Boden 2,3 %, auf saurem Boden 0 % kranke Pflanzen. Physiologisch saure und alkalische Düngung in starkem Ausmaße vermochten nach Angabe des Verfassers die Wirkung von Tillantin und Abavit-B auf mittelschwerem Lehm-Lößboden nicht zu beeinflussen. In den Versuchen mit verschiedenen Bodenarten, wobei Sand und Lehm mit verschiedenen Torf- und Sandzusätzen verwendet wurden, sind mit zunehmendem Sandgehalt bei „Unbehandelt" weniger kranke Pflanzen ausgezählt worden, während bei zunehmendem Torfgehalt der Befall sich erhöhte. Die dort verwendeten Trockenbeizen Abavit-B und Tillantin wurden jedoch von den verschiedenen Bodenarten kaum beeinflußt. Volk kommt dann aber doch auf Grund seiner mehrjährigen Versuche mit Trockenbeizen bei Winterweizen zu dem Schluß (18): „Zusammenfassend wäre auf Grund der Versuche auszusagen, daß nur unter ganz extremen Versuchsbedingungen die Wirksamkeit der Trockenbeizen abzuändern ist, daß aber im Feld die Beizen Tillantin und Abavit-B immer voll wirksam sein werden, man jedenfalls nicht mit größeren Schwankungen zu rechnen braucht, als sie auch für die Naßbeizen bekannt sind".

Westermeier (19) sieht 1927 einen großen Nachteil der Trockenbeizen darin, daß der eigentliche Beizvorgang im Boden vor sich geht und dadurch von den „Launen" der Natur abhängig sei. Er glaubt, daß Trockenheit die Trockenbeize nicht beeinflusse, da ohne Bodenfeuchtigkeit weder Keimung noch Beizung stattfinden könne. Er ist weiterhin der Ansicht, theoretisch liege die Möglichkeit vor, daß die Trockenbeizen in den Boden abgewaschen werden können, ohne ihren Zweck erfüllt zu haben. Abgesehen von einem Rübenbeizversuch, in dem bei durchweg besserem Stand der Naßbeizen von neun Trockenbeizen nur Trockenbeize (Höchst) Tillantin und Betanal-Trockenbeize

besser als „Unbehandelt“ waren, führt Westermeier einen Fall an, bei dem mit Trockenbeize Tillantin behandelte Roggenstämme, die in gut durchfeuchteten Boden kamen, zum Teil nach zwei Stunden, zum Teil nach 18 Stunden 9 mm Regen bekamen. Die Teilstücke mit dem Regen nach zwei Stunden waren nicht besser als „Unbehandelt“, die Teilstücke, die nach 18 Stunden Regen bekamen, waren „gut aufgelaufen und zeigten normalen Bestand“.

An Hand von drei Triebkraftversuchen mit Roggen (Keimmedium Sand-Ziegelgrus) erhält er mit den Trockenbeizen Tillantin und Abavit-B durch künstliche Beregnung überraschend ungünstige Ergebnisse. Solche Fälle dürften jedoch zu den Ausnahmen gehören. Auch stellt Westermeier seine Versuche unter solch extremen Bedingungen an, daß selbst die Anzahl der gesunden Pflanzen infolge der Beregnung bei den Naßbeizen von etwa 80 auf 40 herabgedrückt wird. Ferner hat er zu wenig Kontrollversuche angesetzt, um zu der Schlußfolgerung über die Wirkungsweise von Trockenbeizen berechtigt zu sein: „Weiter naß zu beizen, solange Trockenbeize gegen Regen empfindlich ist“. Molz (6) weist denn auch die Westermeier'sche Versuchsanstellung „als den praktischen Verhältnissen in keiner Hinsicht entsprechend“ zurück.

Des weiteren führt Aumüller (1) Triebkraftversuche mit fusariösem Roggen in Sand-Ziegelgrus einerseits und mittelschwerem, sandigem Lehm andererseits durch. Als Trockenbeizmittel verwendet er Tillantin und zwar unberegnet, sofort nach der Saat, 3 Stunden und 24 Stunden nach der Saat beregnet. Als Vergleichsversuche setzt er neben „Unbehandelt“ noch Germisan in Kurzbeiz- und Tauchverfahren an, wobei er jedoch die drei verschiedenen Beregnungen wegläßt. Bei Tillantin, sofort nach der Saat beregnet, ging die Anzahl der gesunden Pflanzen in Sand-Ziegelgrus gegenüber „Unberegnet“ von 94 auf 86 zurück, bei mittelschwerem, sandigem Lehm von 95 auf 79. Die beiden späteren Beregnungen ergaben nahezu dieselben Zahlen. Die entsprechenden Resultate für „Unbehandelt“ waren in Sand-Ziegelgrus 17, in sandigem Lehm 40, für Germisan-Kurzbeize 90 bezw. 97, für Germisan-Tauchverfahren 88 bezw. 90. Da bei den Kontrollversuchen die entsprechende Behandlung durch Beregnung fehlt, ist eine vollständige Beurteilung der Wirkung der Beregnungen auf die Trockenbeize nicht möglich. Aumüller schließt aus seinen Versuchen: „Starker Regen nach der Aussaat kann die Wirkung der Trockenbeize wohl vermindern, aber wie die Versuche ergeben haben, nicht gänzlich aufheben“.

Aufgabe und Art der Versuchsanstellung.

Zunächst war die Frage zu klären, ob oder bis zu welchem Grade die verschiedenen Bodenarten und Bodenreaktionen die Wirkung von Trockenbeizen zu beeinflussen vermögen und ob verschiedener Wasser-

gehalt des Keimbetts die Wirkung dieser Beizen verändert. Bei diesen Versuchen spielen die Beizversuche gegen *Fusarium* des Roggens die Hauptrolle, weil diese Versuche verhältnismäßig wenig Raum und Zeit beanspruchten, die gestellten Fragen also ziemlich rasch beantwortet werden konnten. Auf Grund dieser Versuchsergebnisse, die schon im Frühjahr 1930 vorlagen, wurden dann entsprechende Freilandversuche zur Bekämpfung der Streifenkrankheit der Gerste und des Steinbrandes des Weizens in Hohenheim, Schwieberdingen (OA. Ludwigsburg), Bleichgut (Stadtmarkung Urach), Aglishardt (OA. Urach) und Laurach (OA. Hall) angelegt. Die Schlämmanalysen und Reaktionsbestimmungen der verwendeten Böden wurden nach Wießmann „Agrikulturchemisches Praktikum“ (20) durchgeführt.

Als Trockenbeizen wurden gegen *Fusarium* und Steinbrand Abavit-B, Ceresan und Tutan, gegen *Helminthosporium* außerdem noch Tillantin verwendet. Zum Vergleich wurde in allen Fällen Germisan im Tauch -und Kurzbeizverfahren herangezogen.

Das Ziel des zweiten Teils der Arbeit war, einen tieferen Einblick in die Wirkungsweise der Trockenbeizen zu bekommen. Zu diesem Zweck wurde versucht, den nach gewissen Zeitabständen erreichten Grad der Beizwirkung festzustellen. Als Beizmittel dienten wieder Abavit-B, Ceresan und Tutan gegen *Fusarium* und *Helminthosporium*.

Den Schluß der Arbeit bilden *Fusarium*-Versuche mit trocken gebeiztem, unter verschiedenen Bedingungen gelagertem Saatgut zur Stellungnahme zu dem von E. Hiltner eingeführten Begriff der Lagerbeizwirkung bei Trockenbeizen.

Die Versuche mit Roggen wurden in den nach Osten liegenden Teilen des Gewächshauses der Landesanstalt für Pflanzenschutz in Hohenheim durchgeführt. Die Räume konnten auf ziemlich gleichmäßiger, durchschnittlicher Temperatur von 12 ° C (Schwankungsgrenzen 8° und 15°) gehalten werden. Die relative Luftfeuchtigkeit bewegte sich zwischen 80 und 100 %. Die Versuchskisten hatten eine Grundfläche von 25 mal 40 cm und eine Höhe von 15 cm und auswechselbare Böden. Die verschiedenen Bodenarten wurden vor dem Einfüllen durch ein Sieb von 1 cm Maschenweite geworfen. Mit dem gröberen Teil des Bodens wurden die Kisten 9 cm hoch beschickt und dann mit dem feineren Teil des Bodens bis 2 cm unterhalb des oberen Kistenrandes gefüllt. Dann wurde der Boden glattgestrichen und 200 6 cm lange Glaszylinder mit 2 cm Durchmesser in Reihen zu je 10 Stück so in den Boden eingedrückt, daß sie mit dem oberen Kistenrand abschlossen. Sodann wurde der Boden in den Gläschen mit einem 2,5 cm langen, runden Holzstempel leicht angedrückt und die Körner mit einer Pinzette eingelegt, danach die Glasröhrchen mit Boden aufgefüllt und die Erde mit einem 0,5 cm langen Holzstempel nochmals leicht angedrückt. Auf diese Weise waren

alle Körner mit genau 2 cm Boden bedeckt und außerdem jedes Korn so isoliert, daß ein Überwachsen des Myzels nicht erfolgen konnte. Auf diese Weise konnte beim Auszählen, welches alle 8—10 Tage vorgenommen wurde, in einwandfreier Weise einerseits die gesunden von den vom Myzel befallenen Pflanzen, andererseits die verkümmerten Keimlinge, die die 2 cm dicke Bodenschicht nicht zu durchstoßen vermochten, von den nicht gekeimten Körnern unterschieden werden. Die Versuche wurden mit 2—4×100 Korn je Behandlungsart durchgeführt.

Die Sommergerstenversuche kamen, soweit der zur Verfügung stehende Platz ausreichte, im Freiland auf je 3 Parzellen zu je 3 qm zur Aussaat. Um eine Berührung des gebeizten Saatguts mit der Hand zu vermeiden, erfolgte die Aussaat entweder mit der Pinzette als Einzelkornsaat oder mit dem Reagenzglas als Dünnsaat.

Die Weizenversuche wurden ebenfalls auf je 3 Parzellen zu je 3 qm mit geeichten Reagenzgläschen ausgesät.

Die nähere Beschreibung der bei den Untersuchungen verwendeten Bodenarten nach physikalischen Eigenschaften und Reaktionsverhältnissen ist in der Bodentabelle S. 348 zusammengestellt.

Die Auswertung der Ergebnisse geschah nach der im Deutschen Pflanzenschutzdienst für die Prüfung von Beizmitteln üblichen Methode, d. h. es wurde bei Weizen der Prozentanteil der kranken Ähren aus der Gesamtährenanzahl errechnet, während bei Gerste in entsprechender Weise die ganzen Pflanzen herangezogen wurden. Bei Roggen wurde das Ergebnis durch die Zahl der von 100 ausgelegten Körnern erwachsenen und bis zum Versuchsabschluß gesund gebliebenen Pflanzen ausgedrückt.

1. Untersuchungen über den Einfluß von Bodenart, Bodenreaktion und Wassergehalt des Keimbetts auf die Wirkung verschiedener Trockenbeizmittel.

a) Versuche mit Roggen.

Diese Versuche hatten volle Belichtung und standen alle unter denselben Bedingungen; da sie z. T. schon nach 4 bis 6 Wochen abgeschlossen werden konnten, war es auch möglich, im Winter 1929/30 zwei, im Winter 1930/31 drei Versuchsreihen hintereinander durchzuführen. Für beide Vegetationsjahre, besonders für das zweite, stand ein stark fusariöser Roggen zur Verfügung, sodaß zwischen „Unbehandelt" und den verschiedenen Behandlungsarten des Saatguts und Keimbetts in den meisten Fällen sehr erhebliche Unterschiede erzielt werden konnten. Die erste Versuchsgruppe (Versuch I—IV) wurde in schwach alkalischem, schwerem Lehmboden vom Versuchsfeld der Landesanstalt für Pflanzenschutz durchgeführt unter Steigerung der Wasserverhält-

nisse, von trockenen über normale Bedingungen bis zu dem Extremfall einer sofort nach der Saat gegebenen starken künstlichen Beregnung.

Versuch I.

Boden: schwach alkalischer, schwerer Lehmboden (Bodentabelle Nr. 1).

Wasserverhältnisse des Keimbetts: 25,6 % der vollen Wasserkapazität, 3 mm künstlicher Regen erst kurz vor dem Versuchsabschluß.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 23. 12. 29 bis 13. 2. 1930.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt	15	7	5	8	27,5	56	67	61,5
Germisan-Tauchv...	6	6	8	5	6,5	86	89	87,5
Germ.-Kurzbeize...	10	5	12	20	16,0	78	75	76,5
Abavit-B 2 g/kg[1]) .	3	2	12	17	15,5	85	79	82,0
„ 1,5 g/kg[2]) .	4	3	7	6	10,0	83	90	86,5
Ceresan 2 g/kg...	8	9	7	6	6,5	85	85	85,0
„ 1,5 g/kg...	2	10	5	5	5,0	93	85	89,0
Tutan 2 g/kg...	5	2	5	4	5,5	89	93	91,0
„ 1,5 g/kg ..	5	5	2	4	5,5	90	89	89,5

Versuch II.

Boden: wie bei Versuch I.

Wasserverhältnisse des Keimbetts: vor der Saat innerhalb eines Tages 10 mm, 18 Stunden nach der Saat 5 mm Regen.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 23. 12. 29 bis 13. 2. 30.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt	11	11	10	6	20,5	66	71	68,5
Germisan-Tauchv...	5	9	4	0	3,5	89	90	89,5
Germ.-Kurzbeize...	5	6	0	2	1,5	94	92	93,0
Abavit-B 2 g/kg...	6	5	2	4	5,5	91	87	89,0
„ 1,5 g/kg...	9	5	3	4	4,5	87	90	88,5
Ceresan 2 g/kg...	7	4	0	0	0	93	96	94,5
„ 1,5 g/kg...	6	6	1	0	1,0	93	93	93,0
Tutan 2 g/kg...	11	2	2	2	4,5	85	93	89,0
„ 1,5 g/kg...	9	9	6	0	7,0	82	86	84,0

[1]) 0,15 %ig, 30 ' tauchen. [2]) 1,5 %ig, 2 l/Ztr.

Versuch III.

Boden: wie bei Versuch I.

Wasserverhältnisse des Keimbetts: vor der Saat innerhalb 2 Tagen 15 mm, sofort nach der Saat 20 mm Regen.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 23. 12. 29 bis 13. 2. 30.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt	14	14	2	8	20,5	73	58	65,5
Germisan-Tauchv...	3	3	1	3	3,5	96	91	93,5
Germ.-Kurzbeize...	5	5	1	2	1,5	94	93	93,5
Abavit-B 2 g/kg...	4	5	0	4	4,0	95	88	91,5
„ 1,5 g/kg...	1	7	0	0	4,0	94	90	92,0
Ceresan 2 g/kg...	4	7	0	0	0	96	93	94,5
„ 1,5 g/kg...	3	9	1	3	3,5	94	87	90,5
Tutan 2 g/kg...	10	5	4	4	7,0	84	87	85,5
„ 1,5 g/kg...	7	4	2	1	5,5	87	91	89,0

Versuch IV.

Boden: wie bei Versuch I.

Wasserverhältnisse des Keimbetts: 30 Minuten nach der Saat 5 mm, 18 Stunden nach der Saat 15 mm Regen.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 23. 12. 29 bis 13. 2. 30.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt	14	17	6	5	17	68	67	67,5
Germisan-Tauchv...	2	7	1	1	3,0	95	90	92,5
Germ.-Kurzbeize...	5	2	0	2	3,0	94	93	93,5
Abavit-B 2 g/kg...	5	6	2	0	4,0	91	90	90,5
„ 1,5 g/kg...	2	4	4	1	7,0	88	92	90,0
Ceresan 2 g/kg...	5	4	0	3	1,5	95	93	94,0
„ 1,5 g/kg...	7	7	0	1	1,0	92	92	92,0
Tutan 2 g/kg...	6	9	1	0	3,5	89	89	89,0
„ 1,5 g/kg...	6	9	2	0	6,0	88	85	86,5

Der besseren Übersicht halber sind die Ergebnisse dieser 4 Versuche in folgender Tabelle zusammengefaßt:

Versuch:	I	II	III	IV
Beizmittel	Keimbett trocken	Vor der Saat 10 mm, sofort nach d. Saat 5 mm Regen	Sof. nach der Saat 20 mm Regen	30′ n. d. Saat 5 mm, 18 h nach der Saat 15 mm Regen
	Mittelzahlen der gesunden Pflanzen b. Abschluß:			
Unbehandelt	61,5	68,5	65,5	67,5
Germisan-Tauchv.	87,5	89,5	93,5	92,5
Germ.-Kurzbeize	76,5	93,0	93,5	93,5
Abavit-B 2 g/kg	82,0	89,0	91,5	90,5
„ 1,5 g/kg	86,5	88,5	92,0	90,0
Ceresan 2 g/kg	85,0	94,0	94,5	94,0
„ 1,5 g/kg	89,0	93,0	90,5	92,0
Tutan 2 g/kg	91,0	89,0	85,5	89,0
„ 1,5 g/kg	89,5	84,0	89,0	86,5

Zu den einzelnen Versuchen ist zu bemerken: Versuch I lief ziemlich ungleichmäßig auf und ergab bei allen Mitteln außer Tutan eine geringere Anzahl gesunder Pflanzen als bei den übrigen 3 Versuchen. Beides ist wohl der geringen Feuchtigkeit des Keimbetts zuzuschreiben, die jedoch genügte, die Trockenbeize zur Wirkung kommen zu lassen. Durch die verschiedenen Aufwandmengen von 1,5 bezw. 2 g/kg Saatgut wurden keine erheblichen Unterschiede erzielt. Die Trockenbeizen stehen in ihrer Wirkung den Naßbeizen nicht nach.

In Versuch II wurde die Wasserversorgung möglichst günstig gehalten. Die Beregnung vor dem Auslegen der Körner brachte dem Keimbett die für ein gutes Auflaufen nötige Feuchtigkeit. Die Beregnung (5 mm) 18 Stunden nach der Saat sollte die Feuchtigkeitsverhältnisse weiterhin günstig erhalten. Daher ergaben sich auch schon bei „Unbehandelt“ etwas mehr gesunde Pflanzen als in dem trockenen Keimbett des Versuchs I. Die Naß- und Trockenbeizen sind einander in ihrer Wirkung ziemlich gleichwertig und erhöhten die Anzahl der gesunden Pflanzen gegenüber „Unbehandelt“ durchweg um mehr als 20. Abavit-B und Ceresan geben mit 2 g keine, Tutan etwas bessere Werte als mit 1,5 g/kg.

Wenn eine Auswaschung von Trockenbeizmitteln auf schwerem Boden überhaupt möglich ist, so mußte dies Versuch III zeigen, da hier unmittelbar nach der Saat stark (20 mm) beregnet wurde. Die Zahlen

stimmen jedoch mit den Ergebnissen von Versuch II ziemlich gut überein. Anzeichen einer Auswaschung sind jedenfalls keine vorhanden.

Bei Versuch IV wurde die Frage, die dem Versuch III zugrunde lag, noch erweitert. Es sollte untersucht werden, ob eine Auswaschung, wenn sie möglich ist, auch einige Zeit nach der Saat noch erfolgen würde, bezw. welchen Grad der Wirkung das Beizmittel bis dahin erreicht habe. Da aber ein unmittelbar nach der Saat gegebener Regen die Wirkung der Trockenbeizen nicht beeinträchtigte, konnte auch eine Beregnung 18 Stunden nach der Saat von keinem Einfluß mehr sein. Die Ergebnisse sind denn auch fast dieselben, wie sie Versuch II und III zeigen.

Durch die zweite Versuchsgruppe (Versuche V—XI) sollte der Einfluß der Feuchtigkeitsverhältnisse des Keimbetts auf die Wirksamkeit der Trockenbeizen bei verschiedenen Bodenarten und Reaktionsgraden geklärt werden. Für die Versuchsdurchführung stand nur ein beschränkter Raum zur Verfügung. Diese Versuche sollten aber möglichst gleichzeitig durchgeführt werden, deshalb wurden sie nur mit der kleineren Aufwandmenge (1,5 g/kg) angesetzt. Aus demselben Grunde bekamen 3 von den 5 verwendeten Bodenarten nur eine Regengabe nach dem Auslegen der Körner, bei zwei Bodenarten wurden normale, bei Fusariumversuchen übliche Feuchtigkeitsverhältnisse eingehalten und außerdem je einem Versuch unmittelbar nach der Saat ein starker Regen gegeben.

Versuch V.

Boden: Mergelboden (s. Bodentabelle Nr. 2).

Wasserverhältnisse des Keimbetts: normal.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 5. 3. 30 bis 24. 4. 30.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt	13	5	6	15	16,0	74	76	75,0
Germisan-Tauchv...	3	3	1	3	2,0	96	94	95,0
Germ.-Kurzbeize...	3	4	0	1	1,0	97	94	95,5
Abavit-B 1,5 g/kg..	4	3	1	4	2,5	95	93	94,0
Ceresan 1,5 g/kg..	1	9	2	3	2,5	97	88	92,5
Tutan 1,5 g/kg..	1	2	2	4	5,5	95	91	93,0

Versuch VI.

Boden: wie bei Versuch V.

Wasserverhältnisse des Keimbetts: sofort nach der Saat 16 mm Regen.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 5. 3. 1930 bis 24. 4. 1930.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt	5	18	1	1	7,5	90	72	81,0
Germisan-Tauchv...	4	11	2	1	1,5	94	88	91,0
Germ.-Kurzbeize...	7	4	3	3	4,0	90	91	90,5
Abavit-B 1,5 g/kg..	4	8	4	4	4,5	91	88	89,5
Ceresan 1,5 g/kg..	9	2	6	3	4,5	85	95	90,0
Tutan 1,5 g/kg .	4	4	3	2	2,5	93	94	93,5

Versuch VII.

Boden: kalkhaltiger Sandboden (Bodentabelle Nr. 3).

Wasserverhältnisse des Keimbetts: normal.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 5. 3. 1930 bis 24. 4. 1930.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt . . .	14	15	2	4	13,0	73	72	72,5
Germisan-Tauchv. .	2	5	0	1	0,5	98	94	96,0
Germ.-Kurzbeize. .	8	6	2	0	1,0	90	94	92,0
Abavit-B 1,5 g/kg .	8	4	0	4	2,0	92	92	92,0
Ceresan 1,5 g/kg .	3	5	1	0	0,5	96	95	95,5
Tutan 1,5 g/kg .	4	4	1	0	1,5	93	96	94,5

Versuch VIII.

Boden: Wie bei Versuch VII.

Wasserverhältnisse des Keimbetts: sofort nach der Saat 12 mm Regen.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt . . .	8	12	0	2	6,0	87	81	84,0
Germisan-Tauchv. .	2	4	0	0	0	98	96	97,0
Germ.-Kurzbeize. .	4	1	1	2	2,0	94	97	95,5
Abavit-B 1,5 g/kg .	6	5	1	3	2,5	92	92	92,0
Ceresan 1,5 g/kg .	1	3	0	0	0	99	97	98,0
Tutan 1,5 g/kg .	3	2	1	1	3,5	93	95	94,0

Versuch IX.

Boden: neutraler, sandiger Lehm (Bodentabelle Nr. 4).

Wasserverhältnisse des Keimbetts: Sofort nach der Saat 12 mm Regen.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt . . .	10	12	7	1	25,0	69	59	64,0
Germisan-Tauchv. .	3	3	3	2	3,0	94	94	94,0
Germ.-Kurzbeize. .	6	5	1	5	4,5	93	87	90,0
Abavit-B 1,5 g/kg .	2	4	2	4	4,0	95	91	93,0
Ceresan 1,5 g/kg .	10	3	1	2	2,0	89	94	91,5
Tutan 1,5 g/kg .	7	7	2	2	6,0	84	90	87,0

Versuch X.

Boden: stark saurer, milder Lehm. (Bodentabelle Nr. 5).

Wasserverhältnisse des Keimbetts: sofort nach der Saat 12 mm Regen.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 5. 3. 1930 bis 24. 4. 1930.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt . . .	7	7	6	13	21,5	74	69	71,5
Germisan-Tauchv. .	8	8	1	3	2,0	91	89	90,0
Germ.-Kurzbeize. .	3	3	1	2	2,0	96	94	95,0
Abavit-B 1,5 g/kg .	15	10	7	0	3,5	78	90	84,0
Ceresan 1,5 g/kg .	5	5	2	7	4,5	93	88	90,5
Tutan 1,5 g/kg .	10	10	11	7	11,5	75	82	78,5

Versuch XI.

Boden: saurer, sandiger Lehm (Bodentabelle Nr. 6).

Wasserverhältnisse des Keimbetts: sofort nach der Saat 12 mm Regen.

Saatmenge: 2×100 Korn, Versuchsdauer: 5. 3. 1930 bis 24. 4. 1930.

Beizmittel	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen beim Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt . . .	18	21	5	2	8,0	72	73	72,5
Germisan-Tauchv. .	3	5	1	2	1,5	96	93	94,5
Germ.-Kurzbeize. .	5	5	1	1	1,0	94	94	94,0
Abavit-B 1,5 g/kg .	17	10	2	6	4,0	81	84	82,5
Ceresan 1,5 g/kg .	10	7	3	5	4,5	90	84	87,0
Tutan 1,5 g/kg .	0	12	22	5	14,0	78	82	80,0

In der folgenden Tabelle sind die Mittelzahlen der gesunden Pflanzen der Versuche V--XI zusammengestellt.

Beizmittel	Mergelboden		kalkhaltiger Sandboden		neutraler sandiger Lehm	st. saur milder Lehm	saurer sandiger Lehm
	Wassergabe:						
	normal	Regen	normal	Regen	Regen	Regen	Regen
Unbehandelt . . .	75,0	81,0	72,5	84,5	64,0	71,5	72,5
Germisan-T.	95,0	91,0	96,0	97,0	94,0	90,0	94,5
Germisan-K.	95,5	90,5	92,0	95,5	90,0	95,0	94,0
Abavit-B	94,0	89,5	92,0	92,0	93,0	84,0	82,5
Ceresan.	92,5	90,0	95,5	98,0	91,5	90,5	87,0
Tutan	93,0	93,5	94,5	94,0	87,0	78,5	80,0

Die zweite Versuchsgruppe (Versuche V—XI) wurde so ziemlich unter denselben Temperatur- und Luftfeuchtigkeitsverhältnissen durchgeführt, wie die vier ersten Versuche. Obgleich dasselbe Saatgut zur Verwendung kam, wurde bei „Unbehandelt" auf vier von den fünf Bodenarten eine höhere Anzahl gesunder Pflanzen ausgezählt. Ein zur selben Zeit laufender Versuch mit derselben Bodenart, wie sie bei der ersten Versuchsgruppe verwendet wurde, zeigte ebenfalls eine höhere Anzahl gesunder Pflanzen (77 gegen 68,5). Nach den Erfahrungen der Landesanstalt für Pflanzenschutz ist bei Fusarium-Versuchen in den Monaten nach Januar keine so günstige Entwicklung für den Pilz mehr zu erwarten, wie in den Monaten November bis Januar.

Auf dem Mergelboden (Versuch V und VI) wurde bei normalem Feuchtigkeitsgehalt des Saatbeets bei Naß- und Trockenbeizen in guter Übereinstimmung fast genau dieselbe Anzahl gesunder Pflanzen gezählt. Durch den Regen nach der Saat werden die Ergebnisse aller Beizmittel außer Tutan um 2—5 Pflanzen gedrückt. Alle Beizmittel befriedigten bei beiden Feuchtigkeitsgraden.

Die Möglichkeit einer Auswaschung von Trockenbeizen ist in dem kalkhaltigen Sandboden mit nur 3,88 % abschlämmbaren Teilen (Ver-

such VII und VIII) am ehesten denkbar. Der Regen hatte jedoch eher ein Ansteigen als ein Zurückgehen der gesunden Pflanzen zur Folge. Bei Unbehandelt wurden 72,5 bezw. 84, bei den Naß- und Trockenbeizen in keinem Fall unter 90 gesunden Pflanzen geerntet.

Im neutralen, sandigen Lehm (Versuch IX) betrug die Vergleichszahl nur 64. Tutan bleibt mit 87 gesunden Pflanzen etwas hinter den andern Beizmitteln zurück, erhöht jedoch gegenüber „Unbehandelt“ die Anzahl gesunder Pflanzen immer noch um mehr als 20.

Auf den sauren Böden (Versuche X und XI) scheint sich noch am ehesten ein Einfluß der Reaktion bemerkbar zu machen. „Unbehandelt“ schließt mit 71,5 bezw. 72,5 gesunden Pflanzen ab. Germisan erleidet keine Beeinträchtigung. Von den Trockenbeizen wird die Wirkung von Ceresan am wenigsten beeinflußt (90,5 bezw. 87,0). Abavit-B geht auf 84 bezw. 82,5, Tutan auf 78,5 bezw. 80 gesunde Pflanzen zurück. Es ist jedoch zu beachten, daß es sich dabei um stark saure Böden handelte (pH in KCl-Auszug 4,40 bezw. 5,40, und daß die Wirkung der Trockenbeizen auch im ungünstigsten Fall noch deutlich erkennbar ist und den Verhältnissen in der Praxis noch genügen dürfte.

b) Feldversuche mit Sommergerste.

Für diese Versuche stand Sommergerste von einem Feld mit sehr hohem Befall an Streifenkrankheit zur Verfügung und war daher als Saatgut für Beizversuche sehr geeignet. Die Gerste wurde vor einigen Jahren von der Landessaatzuchtanstalt Hohenheim bezogen und von der Landesanstalt für Pflanzenschutz vermehrt. Am 14. März 1930 wurde je 1 kg in einem 3-Liter-Rundkolben gebeizt. Das gebeizte Saatgut wurde bis zur jeweiligen Verwendung auf dem Speicher des Instituts trocken aufbewahrt.

Gegen Streifenkrankheit der Gerste ist von den Trockenbeizen Ceresan in einer Aufwandmenge von 3 g/kg und Tillantin in einer solchen von 4 g/kg Saatgut anerkannt. Von Abavit-B und Tutan ist bekannt, daß durch dieselben, wenn auch nicht immer vollständig, so doch zum größten Teil der Krankheitsbefall unterdrückt werden kann. Solche Beizmittel lassen den Einfluß von Außenfaktoren auf ihre Wirkung eher erkennen als Mittel, von denen man weiß, daß sie die Krankheit auf alle Fälle verhindern. Es wurden deshalb, wie zu den Roggenversuchen, als Trockenbeize neben Ceresan und Tillantin auch Abavit-B und Tutan in verhältnismäßig geringen Aufwandmengen verwendet. Die wieder zum Vergleich mit herangezogene Naßbeize Germisan wurde in den amtlich empfohlenen Konzentrationen, also im Tauchverfahren 0,125 %ig und im Kurzbeizverfahren 2,5 %ig (1,5 l/Ztr.) angewandt. Die Aussaat erfolgte auf fünf verschiedenen Bodenarten. Auf vier Bodenarten wurde neben der gewöhnlichen eine zweite Aussaat gelegt, die unmittelbar nach dem Auslegen künstlich beregnet wurde.

Versuch I.

Boden: neutraler Tonboden (Bodentabelle Nr. 7).

Wasserverhältnisse: natürlicher Regen vor und nach der Saat: 7.—12. April 0 mm, 13.: 3,1 mm, 14.: 12,5 mm, 15.: 13,0 mm, 16.: 9,4 mm, 17.: 17 mm. Sofort nach der Saat 12 mm künstl. Regen.

Einzelkornsaat 300 Korn je 3 qm-Parzelle am 12. 4. 1930.

Beizmittel	Pflanzenanzahl: gesund a	b	c	krank a	b	c	% krank
Unbehandelt . . .	94	88	61	89	64	75	48,41
Germisan-Tauchv. .	132	139	156	0	0	0	0
Germ.-Kurzbeize. .	135	114	141	0	1	0	0,25
Ceresan 2 g/kg. .	164	152	150	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	175	167	155	0	0	0	0
Tillantin 3 g/kg. .	130	116	146	0	0	0	0
Abavit-B 4 g/kg. .	121	129	133	8	1	3	3,04
„ 3 g/kg. .	138	108	123	0	1	0	0,27
Tutan 4 g/kg. .	126	105	134	38	38	26	21,84
„ 3 g/kg. .	129	115	121	40	28	37	22,34

Versuch II.

Boden: wie Versuch I.

Wasserverhältnisse: vom 7.—12. April, dem Tage der Aussaat kein Regen. Nach der Saat blieb der Boden 3 Tage mit wasserdichtem Papier bedeckt. Ab 16. April wie Versuch I.

Dünnsaat mit Reagenzglas am 12. April 1930.

Beizmittel	Pflanzenanzahl: gesund a	b	c	krank a	b	c	% krank
Unbehandelt . . .	40	34	45	46	39	40	51,24
Germisan-Tauchv. .	105	92	92	1	0	3	1,36
Germ.-Kurzbeize. .	70	74	62	2	0	2	1,90
Ceresan 2 g/kg. .	98	90	82	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	101	100	86	1	0	0	0,35
Tillantin 3 g/kg. .	92	60	90	0	0	0	0
Abavit-B 4 g/kg. .	80	88	117	6	2	6	4,68
„ 3 g/kg. .	99	107	82	6	0	10	5,26
Tutan 4 g/kg. .	70	58	82	12	14	10	14,63
„ 3 g/kg. .	68	61	68	28	22	18	25,66

Versuch III.

Boden: wie Versuch I. Einzelkornsaat am 12. 4. 30.

Wasserverhältnisse: natürlicher Regen wie bei Versuch I. Außerdem noch 6 mm künstlicher Regen 12 Stunden nach der Saat.

Beizmittel	Pflanzenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	182	84	79	95	81	74	42,02
Germisan-Tauchv. .	135	129	151	0	1	2	0,72
Germ.-Kurzbeize. .	156	132	120	3	0	1	0,97
Ceresan 2 g/kg. .	145	163	138	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	138	160	135	0	0	0	0
Tillantin 3 g/kg. .	148	140	140	0	0	0	0
Abavit-B 4 g/kg. .	148	142	136	5	0	2	1,62
„ 3 g/kg. .	164	148	132	2	2	3	1,55
Tutan 4 g/kg. .	131	120	120	23	35	38	20,56
„ 3 g/kg. .	129	103	110	57	45	35	28,60

Versuch IV.

Boden: Mergelboden (Bodentabelle Nr. 8).

Wasserverhältnisse: kein künstlicher Regen.

Dünnsaat mit dem Reagenzglas am 28. 3. 1930.

Beizmittel	Pflanzenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	48	45	40	60	65	46	56,25
Germisan-Tauchv. .	88	92	89	1	1	1	1,10
Germ.-Kurzbeize. .	80	80	91	2	1	1	1,57
Ceresan 2 g/kg. .	72	69	85	0	1	0	0,44
„ 1,5 g/kg. .	66	78	79	0	0	0	0
Tillantin 3 g/kg. .	87	86	—	0	1	—	0,57
Abavit-B 4 g/kg. .	56	94	—	6	4	—	6,25
„ 3 g/kg. .	66	88	—	3	7	—	6,10
Tutan 4 g/kg. .	80	92	—	8	9	—	9,00
„ 3 g/kg. .	60	64	—	15	18	—	21,02

Versuch V.

Boden: Kalkboden (Bodentabelle Nr. 10).

Wasserverhältnisse: natürlicher Regen vor und nach der Saat: am 7. April 2 mm, am 10.: 6 mm.

Dünnsaat am 8. 4. 1930.

Beizmittel	Pflanzenanzahl gesund a	gesund b	gesund c	krank a	krank b	krank c	% krank
Unbehandelt . . .	68	55	74	61	55	33	43,06
Germisan-Tauchv. .	108	88	90	0	1	0	0,35
Germ.-Kurzbeize. .	102	99	108	1	0	0	0,32
Ceresan 2 g/kg. .	86	86	81	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	102	88	82	0	0	0	0
Tillantin 3 g/kg. .	67	79	80	0	0	0	0
Abavit-B 4 g/kg. .	89	88	80	1	3	5	3,38
„ 3 g/kg. .	97	61	98	2	3	2	2,66
Tutan 4 g/kg. .	61	61	87	8	5	12	10,68
„ 3 g/kg. .	43	68	83	13	7	15	15,28

Versuch VI.

Boden: wie bei Versuch V.

Wasserverhältnisse: wie bei Versuch VI. Außerdem 10 mm künstlicher Regen nach der Saat.

Beizmittel	Pflanzenanzahl gesund a	gesund b	gesund c	krank a	krank b	krank c	% krank
Unbehandelt . . .	117	67	73	56	55	47	38,07
Germisan-Tauchv. .	90	100	114	0	1	1	0,65
Germ.-Kurzbeize. .	97	106	112	0	0	2	0,63
Ceresan 2 g/kg. .	107	135	97	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	126	134	128	0	0	0	0
Tillantin 3 g/kg. .	107	102	96	0	0	0	0
Abavit-B 4 g/kg. .	127	117	107	0	1	0	0,28
„ 3 g/kg. .	128	115	100	0	1	2	0,87
Tutan 4 g/kg. .	113	101	99	20	22	19	16,31
„ 3 g/kg. .	88	103	61	30	29	18	23,40

Versuch VII.

Boden: saurer, schwerer Lehmboden. (Bodentabelle Nr. 11).

Wasserverhältnisse: 1 Tag vor der Saat 2 mm, 3 Tage nach der Saat 6 mm Regen.

Dünnsaat am 8. 4. 1930.

Beizmittel	Pflanzenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	13	17	34	20	21	25	50,77
Germisan-Tauchv. .	22	23	28	0	0	0	0
Germ.-Kurzbeize. .	26	21	52	0	0	0	0
Ceresan 2 g/kg. .	51	45	42	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	48	36	62	0	0	0	0
Tillantin 3 g/kg. .	31	26	—	0	0	—	0
Abavit-B 4 g/kg. .	33	53	39	0	0	1	0,79
„ 3 g/kg. .	41	42	31	0	1	1	1,72
Tutan 4 g/kg. .	26	27	—	5	4	—	14,52
„ 3 g/kg. .	24	33	—	11	7	—	24,00

Versuch VIII.

Boden: wie bei Versuch VII.

Wasserverhältnisse: natürlicher Regen wie bei Versuch VII. Außerdem 10 mm künstlicher Regen sofort nach der Saat.

Beizmittel	Pflanzenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	24	45	19	11	23	21	38,46
Germisan-Tauchv. .	39	25	23	0	0	0	0
Germ.-Kurzbeize. .	32	30	36	1	0	1	2,00
Ceresan 2 g/kg. .	61	29	49	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	48	39	43	0	0	0	0
Tillantin 3 g/kg. .	48	50	65	0	0	0	0
Abavit-B 4 g/kg. .	49	48	38	0	0	0	0
„ 3 g/kg. .	47	32	34	0	0	1	0,88
Tutan 4 g/kg. .	35	28	29	3	2	6	10,68
„ 3 g/kg. .	59	34	49	14	8	8	17,44

Versuche IX und X.

Boden: saurer, sandiger Lehm (Bodentabelle Nr. 9).

Wasserverhältnisse: Versuch IX ohne, Versuch X mit 5 mm künstlichem Regen.

Dünnsaat am 2. 4. 1930. (Infolge Wildschadens im August kann bei diesen Versuchen nur die schon im Juni festgestellte Anzahl der kranken Pflanzen angegeben werden.)

Beizmittel	Anzahl der kranken Pflanzen							
	Versuch IX:				Versuch X:			
	a	b	c	M	a	b	c	M
Unbehandelt . . .	40	49	47	45,3	34	47	59	46,7
Germisan-Tauchv. .	0	0	0	0	0	0	0	0
Germ.-Kurzbeize. .	0	0	0	0	0	0	1	0,3
Ceresan 2 g/kg. .	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	0	0	0	0	0	0	0	0
Tillantin 3 g/kg. .	0	0	0	0	0	0	0	0
Abavit-B 4 g/kg. .	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 3 g/kg. .	0	0	0	0	0	0	0	0
Tutan 4 g/kg. .	7	3	—	5	5	6	2	4,3
„ 3 g/kg. .	13	19	—	16	7	14	8	9,7

Die Prozentzahlen kranker Pflanzen aus den Gerstenversuchen zusammengestellt ergeben folgendes Bild:

Bodenart und Wasserverhältnisse	Unbehandelt	Germisan		Ceresan		Tillantin	Abavit-B		Tutan	
		Tauchv.	Kurzb.	2 g	1,5g	3 g	4 g	3 g	4 g	3 g
Neutraler Ton ohne Regen	51,24	1,36	1,90	0	0,35	0	4,68	5,26	14,63	25,66
Neutraler Ton mit sofort. Regen	48,41	0	0,25	0	0	0	3,04	0,27	21,84	22,34
Neutraler Ton mit Regen nach 12 h	42,02	0,72	0,97	0	0	0	1,62	1,55	20,56	28,60
Mergelboden ohne Regen .	56,25	1,10	1,57	0,44	0	0,57	6,25	6,10	9,00	21,02
Kalkboden ohne Regen . .	43,06	0,35	0,32	0	0	0	3,38	2,66	10,68	15,28
„ mit Regen. . .	38,07	0,65	0,63	0	0	0	0,28	0,87	16,31	23,40
Saurer, schwerer Lehm, ohne Regen	50,77	0	0	0	0	0	0,79	1,72	14,52	24,00
Saurer, schwerer Lehm, mit Regen	38,46	0	2,00	0	0	0	0	0,88	10,68	17,44
Saurer, sandiger Lehm, ohne Regen[1])	45,3	0	0	0	0	0	0	0	5,00	16,00
Saurer, sandiger Lehm, mit Regen[1])	46,7	0	0,3	0	0	0	0	0	4,30	9,70

[1]) Absolute Anzahl kranker Pflanzen (s. Versuche IX und X).

Die außerhalb Hohenheims angelegten Versuche, bei denen die Aussaat als Dünnsaat erfolgte, sind zum Teil etwas ungleichmäßig aufgelaufen, wodurch die Gesamtpflanzenzahl gedrückt wurde. Bei den auswärtigen Versuchen konnte das Saatbeet nicht so intensiv vorbereitet werden, wie für die Hohenheimer Versuche.

Was zunächst „Unbehandelt" betrifft, so schwankt der Befall zwischen annähernd 40—50 %. Eine Beeinflussung von *Helminthosporium* durch Bodenart, Bodenreaktion und Beregnung ist nicht zu erkennen.

Germisan entspricht im Tauch- und Kurzbeizverfahren bei diesem hohen Krankheitsbefall in der Mehrzahl der Fälle den Forderungen, die man an ein gutes Beizmittel stellen kann. Eine Beeinträchtigung der Wirkung unter den verschiedenen Aussaatbedingungen ist nicht zu bemerken.

Dasselbe gilt für Ceresan und Tillantin. Trotz Herabsetzung der Konzentration unter die amtlich empfohlene Anwendungsform (bei Ceresan 2 und 1,5 g statt 3 g, bei Tillantin 3 g statt 4 g/kg Saatgut) sind bei Ceresan unter 11 Versuchen nur in 2 Fällen je eine kranke Pflanze gezählt worden. Tillantin schneidet fast ebensogut ab. Beide Trockenbeizen sind also in ihrer Wirkung noch besser als Germisan.

Auch Abavit-B vermindert den Krankheitsbefall gegenüber „Unbehandelt" mindestens um 90 %. Fünf von elf Versuchen blieben ganz gesund. In einem Fall, auf Kalkboden bei 3 g/kg Aufwandmenge haben die beregneten Parzellen mehr kranke Pflanzen als die unberegneten. Auf saurem Boden scheint Abavit-B etwas besser als auf alkalischem und neutralem Boden zur Wirkung zu kommen. Zwischen der Aufwandmenge von 3 und 4 g/kg bestehen kaum Unterschiede.

Tutan setzt die Anzahl der kranken Pflanzen um mindestens 50 %, meist aber noch mehr, herunter. Auf neutralem Tonboden (4 g/kg) und auf Kalkboden tritt nach Regen im Gegensatz zu den Roggenversuchen die Streifenkrankheit etwas stärker auf. Eine verschiedene Beeinflussung durch Bodenart und Bodenreaktion ist nicht eindeutig zu erkennen. Die Aufwandmenge von 4 g/kg wirkt durchweg zum Teil erheblich besser als eine solche von 3 g/kg.

c) Feldversuche mit Sommerweizen.

Das Saatgut, Rümkers Dickkopf, wurde mit 3 g/kg Steinbrandsporen eingepudert. Von den Beizmitteln diente, wie bei den Roggen- und Gerstenversuchen, die Naßbeize Germisan zum Vergleich, und zwar im Tauchverfahren in einer Konzentration von 0,125 % und im

Kurzbeizverfahren mit einer solchen von 2,5 % (1,5 l/Ztr.), also in der amtlich empfohlenen Anwendungsform. Als Trockenbeizen wurden wieder Abavit-B, Ceresan und Tutan herangezogen. Alle 3 Präparate sind mit 2 g/kg anerkannt und wurden in dieser und einer etwas niedrigeren Aufwandmenge (1,5 g/kg) angewandt. Das Saatgut für diese Versuche wurde mit der Gerste zusammen am 14. 4. 1930 gebeizt und trocken aufbewahrt. Auch die Weizenversuche kamen auf 4 verschiedenen Bodenarten und unter denselben oder ähnlichen Wasserverhältnissen zur Aussaat. Um die Körner möglichst gleichmäßig auf die 5 Reihen einer Parzelle zu verteilen, wurden dazu Reagenzgläschen benützt, welche auf die jeder Reihe zukommende Saatgutmenge (5 g) geeicht waren. Selbstverständlich wurde für jede Versuchsnummer ein frisches Reagenzgläschen benützt. — Mit W.-Weizen unter ähnlichen Bedingungen (1929/30) durchgeführte Versuche wurden wegen zu geringem Befall nicht ausgewertet.

Versuch I.

Boden: neutraler Tonboden (Bodentabelle Nr. 7).

Wasserverhältnisse: Saatbett ziemlich feucht, 1.—9. März 0 mm, 10.—16. 15 mm, 20. 1 mm, sofort nach der Saat (17. 3.) 8 mm künstlicher Regen. Aussaat am 17. 3. 1930.

Beizmittel	Ährenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	460	675	478	222	107	267	26,98
Germisan-Tauchv. .	880	696	752	0	2	1	0,13
Germ.-Kurzbeize. .	780	625	657	7	0	6	0,63
Abavit-B 2 g/kg. .	775	593	603	1	2	3	0,30
„ 1,5 g/kg. .	792	770	680	12	8	14	1,49
Ceresan 2 g/kg. .	710	724	647	0	0	1	0,05
„ 1,5 g/kg. .	718	604	748	0	0	5	0,24
Tutan 2 g/kg. .	702	765	717	17	37	20	3,28
„ 1,5 g/kg. .	706	696	659	23	40	49	5,15

Versuch II.

Boden: wie bei Versuch I.

Wasserverhältnisse: natürlicher Regen wie bei Versuch I, außerdem 3 Stunden nach der Saat 8 mm künstlicher Regen. Aussaat am 17. 3. 1930.

Beizmittel	Ährenanzahl gesund a	b	c	krank a	b	c	% krank
Unbehandelt . . .	574	376	410	231	234	131	30,47
Germisan-Tauchv. .	721	794	641	1	1	1	0,14
Germ.-Kurzbeize. .	615	645	624	7	2	4	0,68
Abavit-B 2 g/kg. .	616	532	698	6	10	12	1,49
„ 1,5 g/kg. .	618	518	567	9	3	13	1,45
Ceresan 2 g/kg. .	738	—	715	1	—	6	0,49
„ 1,5 g/kg. .	505	515	596	6	2	0	0,50
Tutan 2 g/kg. .	689	402	694	30	4	16	2,72
„ 1,5 g/kg. .	712	570	—	50	28	—	5,74

Versuch III.

Boden: Mergelboden (Bodentabelle Nr. 8).

Wasserverhältnisse: 22.—30. März 5 mm natürlicher Regen. Keine künstliche Beregnung. Aussaat am 28. 3. 1930.

Beizmittel	Ährenanzahl gesund a	b	c	krank a	b	c	% krank
Unbehandelt . . .	416	420	340	75	54	74	13,73
Germisan-Tauchv. .	410	355	490	0	0	0	0
Germ.-Kurzbeize. .	416	470	419	2	1	1	0,30
Abavit-B 2 g/kg. .	455	484	464	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	450	393	221	0	0	0	0
Ceresan 2 g/kg. .	230	300	190	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	560	519	512	0	0	0	0
Tutan 2 g/kg. .	310	394	—	0	0	—	—
„ 1,5 g/kg. .	330	470	—	2	2	—	0,50

Versuch IV.

Boden: Kalkboden (Bodentabelle Nr. 10).

Wasserverhältnisse: natürlicher Regen: am 7. April 2 mm, am 10. 6 mm. Aussaat am 8. April 1930.

Beizmittel	Ährenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	170	134	—	3	1	—	1,30
Germisan-Tauchv. .	228	149	—	0	0	—	0
Germ.-Kurzbeize. .	224	135	—	0	0	—	0
Abavit-B 2 g/kg. .	74	132	—	0	0	—	0
„ 1,5 g/kg. .	132	107	—	0	0	—	0
Ceresan 2 g/kg. .	157	119	—	0	1	—	0,36
„ 1,5 g/kg. .	90	149	—	0	0	—	0
Tutan 2 g/kg. .	140	120	—	0	1	—	0,38
„ 1,5 g/kg. .	—	147	—	—	0	—	0

Versuch V.

Boden: wie Versuch IV.

Wasserverhältnisse: natürlicher Regen wie bei Versuch IV, außerdem 8 mm künstlicher Regen nach der Saat.

Beizmittel	Ährenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	34	114	230	1	4	14	4,79
Germisan-Tauchv. .	42	139	230	0	0	0	0
Germ.-Kurzbeize. .	74	149	186	0	0	0	0
Abavit-B 2 g/kg. .	124	129	172	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	87	96	100	0	0	0	0
Ceresan 2 g/kg. .	132	213	153	0	0	0	0
„ 1,5 g/kg. .	79	140	165	0	2	0	0,52
Tutan 2 g/kg. .	125	150	210	0	2	0	0,41
„ 1,5 g/kg. .	119	154	54	2	2	0	1,20

Versuch VI.

Boden: saurer, schwerer Lehmboden (Bodentabelle Nr. 11).

Wasserverhältnisse: 1 Tag vor der Saat (7. 4. 1930) 2 mm, 3 Tage nach der Saat 6 mm natürlicher Regen.

Beizmittel	Ährenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	138	148	130	49	19	35	19,85
Germisan-Tauchv. .	161	140	227	0	0	1	0,23
Germ.-Kurzbeize. .	196	172	106	0	0	0	0
Abavit-B 2 g/kg. .	221	153	206	0	2	0	0,34
„ 1,5 g/kg. .	181	204	180	0	1	0	0,17
Ceresan 2 g/kg. .	197	179	164	0	2	0	0,37
„ 1,5 g/kg. .	212	186	160	0	3	0	0,53
Tutan 2 g/kg. .	256	190	211	1	0	5	0,90
„ 1,5 g/kg. .	144	172	214	0	2	2	0,75

Versuch VII.

Boden: wie bei Versuch VI.

Wasserverhältnisse: natürlicher Regen wie bei Versuch VI, außerdem 8 mm künstlicher Regen sofort nach der Saat. Aussaat am 7. 4. 1930.

Beizmittel	Ährenzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	109	224	190	17	44	26	14,26
Germisan-Tauchv. .	230	200	176	0	5	0	0,82
Germ.-Kurzbeize. .	160	137	188	0	0	0	0
Abavit-B 2 g/kg. .	230	274	119	2	0	0	0,32
„ 1,5 g/kg. .	219	249	71	2	4	4	1,82
Ceresan 2 g/kg. .	181	154	135	0	2	0	0,42
„ 1,5 g/kg. .	193	227	195	0	0	0	0
Tutan 2 g/kg. .	210	198	120	0	1	0	0,19
„ 1,5 g/kg. .	167	106	161	0	1	1	0,46

In folgender Tabelle sind die Prozentzahlen der kranken Ähren der Sommerweizenversuche zusammengestellt:

Bodenart und Wasserverhältnisse:	Unbehandelt	Germisan-		Ceresan		Abavit-B		Tutan	
		Tauchv.	Kurzb.	2 g	1,5 g	2 g	1,5 g	2 g	1,5 g
Neutraler Tonboden, Regen sof. n. d. S.	26,98	0,13	0,63	0,05	0,24	0,30	1,49	3,28	5,15
Neutraler Tonboden, Regen 3 h n. d. S.	30,47	0,14	0,68	0,49	0,50	1,49	1,45	2,72	5,74
Mergelboden, ohne Regen .	13,73	0	0,30	0	0	0	0	0	0,50
Kalkboden „ „ .	1,30	0	0	0,36	0	0	0	0,38	0
„ mit „ .	4,79	0	0	0	0,52	0	0	0,41	1,20
Saurer, schwerer Lehm, ohne Regen	19,85	0,23	0	0,37	0,53	0,34	0,17	0,90	0,75
Saurer, schwerer Lehm, mit Regen	14,26	0,82	0	0,42	0	0,32	1,82	0,19	0,46

Bei den Versuchen mit Roggen und Gerste blieben die Schwankungen im Krankheitsbefall bei „Unbehandelt" innerhalb der Grenzen, mit denen bei Verwendung von krankem Saatgut zu rechnen ist. Bei den Weizenversuchen ist dagegen, wie die Übersichtstabelle zeigt, das Brandauftreten bei „Unbehandelt" bei den einzelnen Versuchen sehr verschieden.

Auf dem Tonboden wurden etwa 30 % Befall festgestellt, auf dem Mergelboden und dem sauren, schweren Lehm etwa 15—20 % und auf dem Kalkboden nur 1—5 %.

Über verschieden starkes Auftreten von Steinbrand liegen verschiedene Veröffentlichungen vor: Gaßner (2) findet 1925 unter anderem auf Sandboden sehr hohen (91,1 %), auf Lehmboden gar keinen Befall. Durch künstliche Ansäuerung des Bodens konnte er auf Ackererde die Brandprozente von 16,9 % auf 35,6 % steigern. Rabien (9) erhält auf Komposterde die meisten kranken Pflanzen. Auch Sandboden zeigt bei ihm noch hohe Befallszahlen, schwerer Lehm unterdrückt die Krankheit ganz. Saurer Ackerboden hat wenig oder gar keine kranken Pflanzen. Volks (17) Versuche auf diesem Gebiet geben auf Lehm höhere Brandzahlen als auf Sand (17 % bezw. 1,34 %). Volk sucht die Widersprüche von Gaßner, Rabien und seinen Ergebnissen mit der Verschiedenheit der Wasserverhältnisse zu erklären. In den vorliegenden Versuchen wurde auf neutralem Tonboden der größte (30,47 %) und auf Kalkboden der geringste (1,30 %) Befall erzielt.

Die Gegensätze bei diesen Ergebnissen beweisen, daß die Ursachen für das verschieden starke Brandauftreten unter verschiedenen Außen-

faktoren noch nicht als restlos geklärt angesehen werden können. Wenn das auch in diesen Versuchen verschieden starke Brandauftreten bei „Unbehandelt“ eine Beurteilung der Wirkung der Beizen erschwert, so läßt sich doch erkennen, das Germisan und die Trockenbeizen in ihrer Wirkung weder von Bodenart noch von Bodenreaktion oder Wasserverhältnissen wesentlich beeinflußt werden.

Die bisherigen Versuche haben ergeben:

Die Trockenbeize Ceresan wird in ihrer Wirkung gegen Schneeschimmel und Streifenkrankheit auch durch extreme Außenfaktoren so gut wie nicht beeinflußt.

Die Trockenbeize Abavit-B ergab bei Schneeschimmel auf beregnetem, saurem Boden etwas weniger gesunde Pflanzen als auf neutralem und alkalischem Boden, befriedigte jedoch auch hier noch durchaus. Gegen Streifenkrankheit scheint dieses Beizmittel in saurem Keimbett etwas besser zu wirken als in neutralem und alkalischem, hat aber mit 3 g/kg in allen Fällen 90 % der Krankheit unterdrückt.

Tutan lieferte in saurer Erde nach Regen etwas weniger gesunde Roggenpflanzen als in den übrigen Versuchen. Die Streifenkrankheit wurde durch dieses Präparat mit 3 g/kg unter der Einwirkung verschiedener Außenfaktoren stets um etwas mehr als die Hälfte herabgesetzt.

Soweit die Weizenversuche eine Beurteilung zulassen, konnte eine Beeinflussung der Wirkung von Abavit-B, Ceresan und Tutan durch Außenfaktoren nicht erkannt werden.

2. Untersuchungen zur Feststellung der Zeit, welche die Trockenbeizen Abavit-B, Ceresan und Tutan benötigen, um Fusarium bezw. Helminthosporium unschädlich zu machen.

Um noch einen tieferen Einblick in die Wirkungsweise von Trockenbeizen zu erhalten, wurde versucht, die Zeitdauer festzustellen, die ein Trockenbeizmittel benötigt, um den Krankheitserreger unschädlich zu machen. Voraussetzung dafür war jedoch, daß es gelang, die Beizwirkung durch möglichst weitgehende Entfernung des Beizbelags vom Korn zu unterbrechen, ohne dabei den Krankheitserreger und die Keimfähigkeit des Korns zu beeinflussen. Über das Ergebnis einer Unterbrechung der Beizwirkung bei Naßbeizen berichten schon Gaßner und Rabien (3). Sie gingen davon aus, daß bei den in der Praxis üblichen Naßbeizen infolge des Antrocknens der Beizflüssigkeit am Saatgut ein Weiterwirken stattfindet und hatten deshalb nach dem Beizen der Sporen und Körner diese mit Wasser oder geeigneten Säuren gewaschen, um damit eine Weiterwirkung der Beizen zu verhindern.

Bei Trockenbeizen ist eine Unterbrechung der Beizwirkung nicht so einfach durchzuführen. Um die Wirkungsmöglichkeit der Trocken-

beizen einzuleiten, muß das gebeizte Saatgut in ein feuchtes Keimbett gebracht werden. Hier wird ein Teil der wirksamen Bestandteile von der Fruchtschale des Korns bezw. vom Krankheitserreger selbst resorbiert werden. Ein Teil wird aber in die das Korn umgebenden Bodenteilchen bis zur Herstellung des Gleichgewichtszustandes diffundieren. Es bildet sich also ein „Hof" einer Beizmittellösung als Schutzmantel um das trockengebeizte Korn. Dadurch wird bei Trockenbeizen die Gefahr einer Nachinfektion in weit höherem Maße verhindert, als bei Naßbeizen. Um die Beizwirkung zu unterbrechen, muß man das Saatgut dem Keimbett wieder entnehmen. Gaßner und Rabien führten ihre Untersuchungen mit Steinbrand durch und behandelten Körner und Sporen getrennt. Dieser Krankheitserreger kam jedoch für den vorliegenden Fall nicht in Frage, da ja durch einen Waschprozeß die Sporen zum größten Teil mit entfernt würden. Die Versuche wurden daher mit *Fusarium* und *Helminthosporium* durchgeführt, da bei diesen Krankheiten der Erreger mit dem Korn verwachsen ist.

Für die vorliegenden Untersuchungen wurde das Saatgut mit 2 g/kg gebeizt und sofort in Quarzsand ausgelegt, der mit 60 % seiner wasserfassenden Kraft gesättigt war, was einem normal feuchten Saatbeet entspricht. Hier wurde den Trockenbeizen Gelegenheit gegeben, verschieden lang zu wirken. Saatgut und Sand ließen sich leicht auf einem 2-mm-Sieb unter fließendem Wasser trennen. Diese Trennung wurde nach verschiedenen Zeiten vorgenommen, dann das aus dem Sand ausgewaschene Saatgut einige Male mit leichten Säuren bezw. Laugen gewaschen. Durch anschließendes 20stündiges Einlegen in brotfeuchte Erde sollten die letzten Reste der Beizen entfernt werden. Darnach wurden die Körner der feuchten Erde entnommen und wie üblich ausgelegt.

Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist zu bedenken, daß ein genaues Fixieren des Grades der Beizwirkung zu verschiedenen Zeiten nach Einleitung des Beizvorganges nicht möglich ist. Die gefundenen Zahlen werden vielmehr etwas niedriger sein als es ohne den künstlichen Eingriff der Fall wäre. Der Ablauf der Unterbrechung der Beizwirkung dürfte nämlich etwa folgender sein: Zunächst wird durch die Behandlung mit schwachen Säuren und Laugen die Beizwirkung dadurch abgestoppt, daß einerseits die vom Krankheitserreger und von der Fruchtschale des Korns noch nicht absorbierten Teile des Präparats abgewaschen und andererseits die bereits absorbierten Mengen zum Teil wieder herausgelöst und so die vom Beizmittel bereits angegriffenen Myzelteile durch Verdrängungsverfahren (wieder) reaktiviert werden. Beim Einlegen des gewaschenen Korns in feuchte Erde erfolgt dann eine weitere Herauslösung der Beizmittelbestandteile durch die „Hof"bildung, ein Vorgang, der sich beim Umlegen des Korns in das endgültige Saatbeet nochmals

wiederholt. Die Endergebnisse drücken demnach nicht nur den durch Abwaschen und anschließendes Einlegen in feuchte Erde erzielten Erfolg aus, sondern werden außerdem noch mitbestimmt durch eine gewisse Rückgängigmachung der Beizwirkung während des Auswaschens und das nochmalige Umbetten in das Saatbeet. Dadurch wird also das Gesamtbild der Beizwirkung, abgesehen von dem hier überhaupt möglichen Grad ihrer Aufhebung, zu ungunsten der einzelnen Präparate beeinträchtigt.

a) Roggenversuche.

Versuch I: Beizmittel Abavit-B (2 g/kg).

Saat: 4×50 Körner. Versuchsdauer: 22. 11. bis 22. 12. 1930.

Unterbrechung der Beizwirkung: 4maliges Waschen mit 0,25%-iger Kaliumjoditlösung, 4maliges Nachspülen mit Leitungswasser und anschließendes 20stündiges Einlegen in feuchte Erde. (Bodentabelle Nr. 12.)

Behandlungsart	Mittelzahlen der nicht gekeimten Pflanzen	Mittelzahlen der kranken und verkümmert. Pflanzen	gesunde Pflanzen beim Abschluß a	b	c	d	auf 100 Körner bezogen
Unbehandelt . . .	18,5	11,5	19	19	20	22	40,0
„ ausgewaschen	14,25	16,0	18	20	18	23	39,5
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen	8,75	1,5	38	40	42	39	79,5
sofort „	9,25	16,0	26	22	27	24	49,5
nach 10′ „	5,50	14,75	26	28	38	27	59,5
„ 30′ „	7,75	9,0	29	37	28	39	66,5
„ 2 h „	6,75	8,25	31	37	36	36	70,0
„ 20 h „	7,00	9,0	34	37	30	35	68,0

Versuch I war als Tastversuch gedacht und sollte zeigen, wie weit es möglich ist, die Wirkung der Beize aufzuheben. Es wurden daher nur dreimal 50 Körner ausgelegt. Durch das Auswaschen wurde das mit zum Vergleich ausgelegte „Unbehandelt“ kaum verändert (39 gegen 40). Das unmittelbar nach dem Beizen ausgelegte Saatgut lieferte die erwartete Anzahl gesunder Pflanzen (79,5). Das Beizmittel hatte also gegenüber „Unbehandelt“ eine Erhöhung um 39,5 gesunde Pflanzen zur Folge. Das unmittelbar nach dem Beizen ausgewaschene Saatgut ergab mit 50,5 gesunden Pflanzen noch 10,5 gesunde Pflanzen mehr als „Unbehandelt“. Das sofort nach der Beizung vorgenommene Auswaschen verminderte also die durch die Beizung erreichte Zahl gesunder Pflanzen um etwa 75% (73,4). Schon eine Einwirkungsdauer

von 10 Minuten und einer halben Stunde genügte, um die Zahl gesunder Pflanzen auf 59,5 bezw. 66,5 wieder ansteigen zu lassen. Nach 2 und 20 Stunden erfolgte mit 70 bezw. 68 gesunden Pflanzen eine weitere Annäherung an die in diesem Versuch erreichte Höchstzahl gesunder Pflanzen.

Versuch II: Beizmittel Abavit-B.

Saat: 4×100 Korn. Versuchsdauer: 22. 12. 1930 bis 11. 2. 1931.

Unterbrechung der Beizwirkung: wie bei Versuch I.

Behandlungsart	Mittelzahlen der nicht gekeimten Pflanzen	Mittelzahlen der kranken und verkümmert. Pflanzen	gesunde Pflanzen beim Abschluß a	b	c	d	im Mittel
Unbehandelt . . .	39,25	22,75	37	38	38	39	38,0
„ ausgewaschen	38,5	29,75	31	31	28	37	31,75
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen	10,75	12,75	76	78	73	79	76,50
sofort „	24,75	31,0	42	48	40	47	44,25
nach 15′ „	13,25	21,50	64	70	63	64	65,25
„ 30′ „	12,75	23,50	67	67	67	54	63,75
„ 2 h „	14,0	18,0	66	63	71	72	68,0
„ 4 h „	15,75	24,50	60	65	59	55	59,75
„ 24 h „	12,25	9,50	81	77	79	76	78,25

Der mit der doppelten Anzahl Körner angelegte Versuch stimmt mit dem Tastversuch ziemlich überein. Das Abschlußergebnis von „Unbehandelt ausgewaschen“ und „Gebeizt sofort ausgewaschen“ ist etwas niedriger als bei Versuch I. Nach einer Einwirkung von 15‘, 30‘, 2 und 4 h ist die Anzahl gesunder Pflanzen einander annähernd gleich und an „Gebeizt sofort ausgewaschen“ gemessen deutlich gestiegen, um nach 24stündigem Verbleiben in feuchtem Sand etwa dieselbe Anzahl gesunder Pflanzen zu geben, wie bei „Gebeizt nicht ausgewaschen“.

Versuch III: Beizmittel Ceresan.

Saat: 4×100 Körner, Versuchsdauer: 22. 12. 1930 bis 11. 2. 1931.

Unterbrechung der Beizwirkung: 4maliges Waschen mit einer 0,5%igen Lösung von wasserfreier Soda und 5maliges Spülen mit angesäuertem dest. Wasser (auf 1 l Wasser 1 Tropfen einer 25%-igen Salzsäure) und 20stündiges Einlegen in feuchte Erde (Bodentabelle Nr. 13).

Behandlungsart	Mittelzahlen der nicht gekeimten	kranken und verkümmert.	gesunde Pflanzen beim Abschluß a	b	c	d	im Mittel
	Pflanzen						
Unbehandelt . . .	39,25	22,75	37	38	38	39	38,0
„ ausgewaschen	34,25	30,75	28	37	38	37	35,0
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen	12,50	1,25	88	89	84	84	86,25
sofort „	13,50	19,0	69	68	68	65	67,50
nach 5′ „	14,50	16,25	74	70	60	73	69,25
„ 30′ „	11,25	8,75	82	74	77	87	80,0
„ 1,5 h „	9,75	8,0	82	82	82	83	82,25

Normale Aussaat ergab 48,25 gesunde Pflanzen mehr als „Unbehandelt“. Durch das Auswaschen, das „Unbehandelt“ nicht wesentlich veränderte, wurden bei einem Abschluß von 67,5 Pflanzen immer noch 29,5 gesunde Pflanzen mehr erzielt als bei „Unbehandelt“. Eine Einwirkungsdauer von 5‘ erhöhte die Mittelzahl gesunder Pflanzen gegenüber „Unbehandelt“ etwas, nach 30′ bezw. 1,5 h wurde schon annähernd das bei der normal gebeizten Aussaat erreichte Ergebnis erzielt. Da dieses Auswasch-Verfahren die durch das Beizen erhöhte Anzahl gesunder Pflanzen nur um etwa 40 % (38,9) verminderte, wurde in Versuch IV durch ein erweiterteres Auswaschverfahren ein noch höherer Grad der Auswaschung zu erreichen versucht.

Versuch IV: Beizmittel Ceresan.

Saat: 3×100 Korn. Versuchsdauer: 29. 1. 1931 bis 28. 2. 1931.

Unterbrechung der Beizwirkung:

1. 4 Waschungen mit verdünnter NaOH (1 ccm 15 %ige NaOH/100 ccm)
2. 3 „ „ „ HCl (1 Tropfen 25 %ige HCl/100 ccm)
3. 2 „ „ „ NaOH
4. 1 Waschung „ „ HCl
5. 2 Waschungen „ Leitungswasser

und 20 stündiges Einlegen in feuchte Erde (Bodentabelle Nr. 14).

Das Waschverfahren in diesem Versuch hatte mit einer Minderung der durch das Beizen erhöhten Pflanzenanzahl von etwa 55 % (54,8) einen etwas besseren Erfolg. In beiden Versuchen war schon nach weniger als einer Stunde Wirkungsdauer des Beizmittels eine Erhöhung der

Pflanzenanzahl deutlich erkennbar. Nach mehr als 1,5 Stunden konnte mit beiden Waschverfahren eine Verminderung des Endergebnisses nicht mehr erzielt werden.

Behandlungsart	Mittelzahlen der nicht gekeimten Pflanzen	Mittelzahlen der kranken und verkümmert. Pflanzen	gesunde Pflanzen beim Abschluß a	b	c	Mittelzahl
Unbehandelt . . .	30,3	26,3	47	41	42	43,3
„ ausgewaschen	24,3	26,0	48	47	54	49,7
Gebeizt:						
nicht ausgewaschen	13,0	3,0	83	86	83	84,0
sofort „	13,7	24,7	64	61	60	61,7
nach 5′ „	8,0	16,7	82	74	70	75,3
„ 15′ „	9,7	17,0	76	76	68	73,3
„ 3 h „	9,0	6,0	82	88	85	85,0
„ 24 h „	9,3	8,7	76	84	86	82,0

Versuch V: Beizmittel Tutan.

Saat: 4×100 Korn. Versuchsdauer: 22. 11. bis 22. 12. 1930.

Unterbrechung der Beizwirkung:

1. 4 Waschungen mit verd. NaOH (1 ccm 15 %ige NaOH auf 100 ccm H_2O)
2. 2 „ „ „ HCl (1 Tropfen HCl auf 100 ccm H_2)
3. 2 „ „ „ NaOH,
4. 5 „ „ Leitungswasser

und 20 stündiges Einlegen in feuchte Erde (Bodentabelle Nr. 12).

Behandlungsart	Mittelzahlen der nicht gekeimten Pflanzen	Mittelzahlen der kranken und verkümmert. Pflanzen	gesunde Pflanzen beim Abschluß a	b	c	d	im Mittel
Unbehandelt . . .	39,25	22,75	37	38	38	39	38,0
„ ausgewaschen	30,5	28,0	51	33	40	42	41,5
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen	11,0	8,25	80	79	85	79	80,75
sofort „	19,5	34,5	48	39	52	45	46,0
nach 15′ „	17,25	30,25	50	52	61	47	52,50
„ 30′ „	10,75	24,0	69	62	69	61	65,25
„ 2 h „	10,0	20,75	68	75	58	76	69,25
„ 4 h „	14,0	19,5	60	60	74	72	66,50
„ 24 h „	10,50	17,75	62	72	75	78	71,75

Die Auswaschmethode verändert „Unbehandelt“ nur unwesentlich. Durch normale Behandlung des Saatguts (gebeizt, nicht ausgewaschen) wird annähernd dieselbe Anzahl gesunder Pflanzen erreicht, wie bei Abavit-B. Durch das Auswaschverfahren werden etwa 80 % der möglichen Beizwirkung beseitigt, nach 15′ Einwirkungsdauer zeigt sich ein Ansteigen der gesunden Pflanzen, das nach 30′ — 4 h noch deutlicher zum Ausdruck kommt. Ähnlich wie bei Abavit-B und Ceresan scheint auch bei Tutan der Beizvorgang schon nach 24 Stunden weitgehend abgeschlossen zu sein.

b) Gerstenversuche.

Neben den verschiedenen Auswaschmethoden wurde in den folgenden Versuchen noch eine Behandlung des gebeizten Saatguts mit Leitungswasser als Vergleich eingeschoben. Um ferner den Einfluß des 20stündigen Einlegens in feuchte Erde (Bodentabelle Nr. 15) nach dem Auswaschen (am 8. 4. 1931) festzustellen, wurde die Hälfte des Saatguts jeder Behandlungsart nach dem Auswaschen getrocknet, die andere Hälfte 20 Stunden in brotfeuchte Erde gelegt. Alle Versuche wurden als Dünnsaat mit dem Reagenzglas am 11. 4. 1931 auf neutralem Tonboden (Bodentabelle Nr. 7) gesät.

Versuch I: Beizmittel Abavit-B.

Auswaschverfahren: wie bei Versuch I der Roggenversuche. Saatgut nach dem Auswaschen 20 Stunden in feuchte Erde gelegt.

Behandlungsart	Pflanzenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	102	65	139	51	40	67	34,05
„ ausgewaschen	87	66	68	51	27	43	35,38
Gebeizt: nicht ausgewaschen, 20 h in feucht. Erde	113	122	114	6	6	6	4,90
8 mal mit Leitungswasser gewaschen	67	90	84	18	24	36	24,45
sofort ausgewaschen	58	81	64	31	28	43	33,44
nach 30′ „	51	55	71	8	11	18	17,29
„ 3 h „	75	94	86	9	11	12	11,15
„ 6 h „	83	118	114	9	9	6	7,08
„ 24 h „	70	93	90	3	5	1	3,43

Der Krankheitsbefall von „Unbehandelt“ (34,07) war auf derselben Bodenart 1930 etwas stärker (40—50%). Das gebeizte, nicht ausgewaschene Saatgut brachte noch fast 5% kranke Pflanzen.

Durch die Wasserbehandlung der gebeizten Körner konnte die Wirkung des Mittels schon sehr stark vermindert werden. Die Auswaschmethode selbst hatte noch einen besseren Erfolg als bei den Roggenversuchen. Wird die Beizwirkung nach einer halben Stunde unterbrochen, so geht der Befall auf die Hälfte zurück und sinkt bei weiterer Einwirkungsdauer von 3, 6 und 24 Stunden noch weiter auf 11,15, 7,08 und 3,43%.

Versuch II: Beizmittel Abavit-B.

Auswaschverfahren: wie bei Versuch I. Das ausgewaschene Saatgut wurde anschließend getrocknet (ohne Einlegen in feuchte Erde.)

Behandlungsart	Pflanzenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	102	65	139	51	40	67	34,05
„ ausgewaschen	87	66	68	51	27	43	35,38
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen.	70	238	128	2	0	1	0,68
8 mal mit Leitungswasser gewaschen	61	149	70	9	44	11	18,60
sofort ausgewaschen	50	152	63	23	58	27	28,95
nach 30′ „	56	167	143	6	27	20	12,65
„ 3 h „	113	180	96	7	10	0	4,19
„ 6 h „	139	154	93	5	5	3	3,26
„ 24 h „	100	157	152	2	1	1	0,97

Das nach dem Auswaschen getrocknete Saatgut hat bei allen Behandlungsarten einen deutlich geringeren Befall, was zu der Annahme berechtigt, daß die durch die Auswaschmethode nicht entfernten Bestandteile des Präparats weitgehend von der brotfeuchten Erde absorbiert werden. Das kommt besonders bei dem Vergleich „Nicht ausgewaschen“ mit und ohne Einschaltung des Auslegens in feuchte Erde zum Ausdruck. Im übrigen sind die Ergebnisse der beiden Versuche analog.

Versuch III: Beizmittel Ceresan.

Auswaschverfahren: wie bei Versuch IV der Roggenversuche. Saatgut nach dem Auswaschen 20 Stunden in die feuchte Erde gelegt.

Behandlungsart	Pflanzenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	c	
Unbehandelt . . .	102	65	130	51	40	67	34,73
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen 20 h feuchte Erde	50	93	124	7	7	1	5,32
8 mal mit Leitungswasser gewaschen	65	60	80	15	18	21	20,85
sofort ausgewaschen	52	70	88	11	18	26	20,75
nach 30′ „	49	74	114	6	3	5	5,58
„ 3 h „	59	92	86	4	11	2	6,69
„ 6 h „	58	68	112	2	0	3	2,06
„ 24 h „	51	75	69	3	0	0	1,51

Versuch IV: Beizmittel Ceresan.

Wie Versuch III, Saatgut nach dem Auswaschen getrocknet. (Ohne Einlegen in feuchte Erde.)

Behandlungsart	Pflanzenanzahl						% krank
	gesund			krank			
	a	b	c	a	b	b	
Unbehandelt . . .	102	65	139	51	40	67	34,05
„ ausgewaschen	87	66	68	51	27	43	35,38
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen	93	128	131	6	4	0	2,76
sofort „	101	82	89	21	9	11	13,10
8 mal mit Leitungswasser gewaschen	143	138	112	7	15	14	8,39
nach 30′ ausgewa.	104	105	113	5	0	3	2,42
„ 3 h „	120	79	100	3	2	0	1,64
„ 6 h „	101	105	137	0	1	0	0,29
„ 24 h „	102	112	163	1	0	0	0,26

Die Wasserbehandlung und das Auswaschverfahren selbst waren in Versuch III imstande, etwa zwei Drittel der Wirkung dieses Mittels aufzuheben. Die Unterbrechung der Beizwirkung scheint hier ebenso wie bei Abavit-B an Gerstenkörnern eher möglich zu sein als an Roggenkörnern. Eine halbe und drei Stunden Wirkungsdauer genügen, um nur noch 5,58 bezw. 6,69 % Streifenkrankheit aufkommen zu lassen.

Nach 6 und 24 Stunden verbessert Ceresan seine Ergebnisse weiterhin um einige Prozente.

Ein Vergleich der Endzahlen von Versuch III und IV zeigt, daß Ceresan ebenfalls deutlich vom Boden absorbiert wird. Die Wirkung der verschiedenen Behandlungsarten ist wieder in beiden Versuchen gleichsinnig.

Versuch V: Beizmittel Tutan.

Auswaschverfahren: wie bei Versuch V der Roggenversuche.

Saatgut nach dem Auswaschen 20 h in feuchte Erde gelegt.

Behandlungsart	Pflanzenanzahl gesund a	gesund b	gesund c	krank a	krank b	krank c	% krank
Unbehandelt . . .	102	65	139	51	40	67	34,05
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen 20 h feuchte Erde	55	74	72	23	34	43	33,22
8 mal mit Leitungswasser gewaschen	33	62	68	22	30	45	37,31
sofort ausgewaschen	56	81	65	16	43	32	31,05
nach 30′ „	52	62	83	16	43	22	29,13
„ 3 h „	58	101	69	21	29	23	24,25
„ 6 h „	60	54	113	20	26	11	20,07
„ 24 h „	37	58	48	12	18	15	23,93

Versuch VI: Beizmittel Tutan.

Wie Versuch V, Saatgut nach dem Auswaschen getrocknet.

Behandlungsart	Pflanzenanzahl gesund a	gesund b	gesund c	krank a	krank b	krank c	% krank
Unbehandelt . . .	102	65	139	51	40	67	34,05
„ ausgewaschen	87	66	68	51	27	43	35,38
Gebeizt:							
nicht ausgewaschen	71	86	90	18	25	24	21,33
8 mal mit Leitungswasser gewaschen	60	63	60	27	38	37	35,79
sofort ausgewaschen	68	50	78	23	40	31	32,42
nach 30′ „	67	70	69	15	23	15	20,46
„ 3 h „	87	92	130	8	14	10	9,39
„ 6 h „	73	149	88	9	22	11	11,93
„ 24 h „	68	143	100	6	12	10	8,26

In Versuch V wird die Krankheit im günstigsten Fall auf 20,46 %, in Versuch VI auf 8,21 % gedrückt. Die unmittelbar nach dem Beizen ausgewaschenen Saaten weisen kaum weniger Befall auf als „Unbehandelt". Es ist also gelungen, die Wirkung von Tutan gegen Streifenkrankheit durch das Auswaschverfahren praktisch ganz aufzuheben. Bei dem gebeizten, nicht ausgewaschenen Saatgut des Versuchs V zeigte sich kaum eine fungizide Wirkung. Die verwendete feuchte Erde hat also dieses Präparat in noch stärkerem Maße gebunden als Abavit-B und Ceresan, das zeigen auch die durchweg höheren Befallsziffern des Versuchs V. Die Unterbrechung der Beizwirkung nach einer halben Stunde zeigt in Versuch V u. VI ein Abnehmen der Krankheit, das nach 3, 6 und 24 Stunden noch etwas deutlicher zum Ausdruck kommt.

Die Untersuchungen zur Feststellung der Zeit, die die Trockenbeizen Abavit-B, Ceresan und Tutan benötigen, um *Fusarium* bezw. *Helminthosporium* unschädlich zu machen, haben ergeben:

Bei Abavit-B konnte durch das auf Seite 334 beschriebene Auswaschverfahren mit anschließendem 20stündigem Einlegen in feuchte Erde die Wirkung gegen *Fusarium* zu etwa 75 %, gegen *Helminthosporium* so gut wie ganz aufgehoben werden. Die fungizide Wirkung des Präparats ist bei beiden Krankheitserregern zum größten Teil nach 2—3 Stunden eingetreten.

Durch das für Ceresan gewählte Auswaschverfahren (Beschreibung S. 336) mit anschließendem Einlegen in feuchte Erde wurde die Wirkung gegen *Fusarium* auf die Hälfte, gegen *Helminthosporium* auf etwa ein Drittel gedrückt. Es ist also bei Ceresan nicht gelungen, die Wirkung des Präparats in demselben Maße wie bei Abavit-B aufzuheben. Man kann aber aus den Ergebnissen immerhin entnehmen, daß an der pilztötenden Eigenschaft des Mittels schon nach weniger als einer einstündigen Wirkungsdauer kaum mehr etwas geändert werden kann.

Tutan hatte nach der Unterbrechung der Beizwirkung (Beschreibung S. 337) bei *Fusarium* noch einen etwa 20 %igen, bei *Helminthosporium* keinen Erfolg mehr. Auch hier scheint die Wirkung gegen die zu bekämpfenden Krankheiten nach kurzer Zeit einzusetzen und ist nach einigen Stunden schon, soweit sie eben möglich ist, ziemlich abgeschlossen. Die Gerstenversuche zeigen für alle drei Beizmittel die stark absorbierende Wirkung des Lehmbodens, in welchen das gebeizte und dann ausgewaschene Saatgut zur weiteren Herabsetzung der Beizwirkung eingelegt wurde. (Siehe Bodentabelle Nr. 15.)

3. Versuche zur Feststellung einer „Lagerbeizwirkung" bei Trockenbeizmitteln.

Beizmittel können nach Gaßner (4) entweder eine primäre oder eine sekundäre oder eine primäre und sekundäre Wirkung haben. Unter

primärer Wirkung versteht Gaßner die Wirkung eines Präparats auf Sporen und Körner während des Beizprozesses selbst und der bei Naßbeizen sich anschließenden Trocknung. Die sekundäre Wirkung macht sich seiner Ansicht nach in der Zeit zwischen Saat und Auflaufen der Körner bemerkbar. Ausschließlich primär wirken nach Gaßner z. B. Formaldehyd und die Heißwasserbeize. Eine ausschließlich sekundäre Wirkung haben alle Trockenbeizmittel, „wo während der „Beizung" selbst im Hinblick auf das fehlende Wasser eine Wirkung auf Sporen und Körner nicht ausgeübt werden kann". Mit primärer und sekundärer Wirkung „müssen wir bei allen Beizmitteln rechnen, in denen Metallsalze oder sonstige, giftig wirkende Metallverbindungen, also vor allem auch unsere modernen Quecksilberbeizmittel zur Anwendung kommen".

E. Hiltner (5), der wie Gaßner mit Steinbrandsporen arbeitete, kommt jedoch auf Grund von Laboratoriumsversuchen zu folgender Ansicht: „Die Wirkung von Trockenbeizmitteln ist nicht nur eine sekundäre, erst nach der Saat im Boden zur Geltung kommende, sondern manche Trockenbeizmittel entwickeln schon während der Lagerzeit des gebeizten Getreides ihre Steinbrandsporen abtötende Wirkung. Ja, es vermag im letzteren Falle sogar die sekundäre Beizwirkung in den Hintergrund zu treten, denn bestimmte Beizmittel wirken nur dann sicher, wenn zwischen Beizung und Aussaat eine Lagerzeit von etwa einem Tage, d. h. eine Zeit der Lagerwirkung eingeschaltet wird".

Hiltner nimmt auf Grund seiner Untersuchungen an, Tutan und Präparat 884 (Trockenfusariol) übe eine starke, Tillantin eine deutliche, Abavit-B eine schwache und Ceresan keine Lagerwirkung aus. Bei Abavit-B und Ceresan läßt Hiltner die Frage offen, „ob sie schon primär die Sporen abtöten oder erst sekundär im Boden". Er weist dann auch darauf hin, daß die Ergebnisse nur für die Bekämpfung von Steinbrand gelten und nicht ohne weiteres auf die von Fusarium übertragen werden können.

Nach den Ergebnissen der bisherigen Versuche lag es nahe, auch zu dieser Frage Stellung zu nehmen.

Der Nachweis einer Lagerbeizwirkung kann auf einfache Weise schon dadurch geführt werden, daß man die Ergebnisse von gebeizt – gelagertem und gebeizt – sofort ausgelegtem Saatgut vergleicht, sich ergebende größere Unterschiede werden dann wohl einer Beizwirkung während der Lagerung zuzuschreiben sein. Sind die Resultate einander gleich, so ist damit noch nicht gesagt, ob oder bis zu welchem Grad schon während der Lagerung ein Beizvorgang stattgefunden hat. In diesem Falle muß der Nachweis einer etwaigen Lagerbeizwirkung in der Weise zu ermöglichen sein, daß man die eine Hälfte des gebeizt – gelagerten Getreides unmittelbar nach der Lagerung auslegt und die

andere Hälfte vor dem Auslegen einer Auswaschmethode unterzieht, um dadurch die etwa während der Aufbewahrung sich abspielende fungizide Wirkung des Präparats zu unterbrechen; außerdem muß bei solchen Versuchen noch der Grad der Luftfeuchtigkeit berücksichtigt werden. Wenn auch, wie die früheren Versuche zeigen, selbst bei „gebeizt – sofort ausgewaschen“ eine vollständige Unterbrechung der Beizwirkung nicht zu ermöglichen war, so mußte eine solche Versuchsanstellung doch einen gewissen Aufschluß über eine etwaige Lagerbeizwirkung geben.

Für die Untersuchungen wurde trocken gebeizter Roggen bei 18 ° C in zwei luftdicht verschließbaren Glasstutzen, von denen der eine verhältnismäßig trockene, der andere verhältnismäßig feuchte Luft enthielt, in Gazesäckchen aufgehängt. Die verschiedenen Luftfeuchtigkeitsgrade wurden durch Einbringen von Schwefelsäure mit verschiedenem spez. Gewicht erzeugt. Um „trockene“ Luft zu erhalten, wurde Schwefelsäure mit einem spez. Gewicht von 1,49, für die „feuchte Luft“ eine solche von 1,19 verwendet. Man erzielt auf diese Weise Feuchtigkeitsgrade von etwa 20 % bezw. 80 %. Solche extreme Feuchtigkeitsgrade nach oben und unten kommen in der Praxis für die Aufbewahrung von Getreide zwar kaum in Frage, sie wurden jedoch so gewählt, um einen etwaigen Einfluß der Luftfeuchtigkeit deutlicher zum Ausdruck zu bringen.

Die Unterbrechung der Beizdauer durch das Auswaschen des Saatguts und anschließendem Einlegen in feuchte Erde (Bodentabelle Nr. 16) erfolgte wie seither. In der Tabelle sind neben den Ergebnissen der trockenen und feuchten Lagerung mit und ohne Unterbrechung der Beizwirkung noch die Resultate von „gebeizt – sofort ausgelegt“ und „gebeizt – sofort ausgewaschen“ angegeben.

Abavit-B schneidet nach der feuchten Lagerung etwas besser ab als bei „sofort ausgelegt“. Es ist also hier auch ohne Auswaschmethode schon ein günstiger Einfluß der Lagerung zu erkennen. Trockene Lagerung und „gebeizt – sofort ausgelegt“ erreichen ziemlich dieselben Endzahlen. „Gebeizt – sofort ausgewaschen“ liegt nur noch wenig über „Unbehandelt“. Die Unterbrechung der Beizwirkung nach der trockenen Lagerung hatte ein stärkeres Zurückgehen als nach der feuchten Aufbewahrung zur Folge. Beide Endergebnisse liegen aber noch deutlich über „gebeizt – sofort ausgewaschen“. Demnach muß während der Aufbewahrung eine Lagerbeizwirkung angenommen werden.

Bei Ceresan ergeben sich bei „sofort nach dem Beizen ausgelegt“, nach der trockenen und feuchten Lagerung fast dieselben hohen Endzahlen, die aber damit noch keine Schlüsse auf eine Lagerwirkung zulassen. Die Auswaschmethode, die bei Ceresan, wie in den früheren Versuchen nicht so vollständig gelungen ist wie bei Abavit-B, vermindert

Versuch zur Feststellung der Lagerbeizwirkung bei Abavit-B, Ceresan und Tutan.

Saatmenge: 2×100 Korn. Versuchsdauer: 24. 12. 1930 bis 11. 2. 1931.

Behandlung und Lagerung	nicht gekeimt		verkümmert		krank u. verkümmert	Gesunde Pflanzen bei Abschluß		
	a	b	a	b	Mittelzahl	a	b	M
Unbehandelt . . .	25	36	12	7	30,5	43	35	39
Gebeizt mit:								
Abavit-B 2 g/kg .								
sofort ausgelegt . .	12	10	13	0	12	76	78	77
„ ausgewaschen	22	28	4	5	31	48	40	44
48 h trocken gelagert	19	11	0	1	8,5	73	80	76,5
48 h „ „ und ausgewaschen	18	19	4	4	26,5	62	48	55
48 h feucht gelagert	13	11	1	2	5	81	85	83
48 h „ „ und ausgewaschen	16	15	1	4	19	62	69	65,5
Ceresan 2 g/kg								
sofort ausgelegt . .	11	11	0	1	1	87	89	88,0
„ ausgewaschen	16	10	0	1	19	68	68	68
48 h trocken gelagert	12	13	1	0	0,5	87	87	87
48 h „ „ und ausgewaschen	17	19	1	1	5	77	77	77
48 h feucht gelagert	11	14	1	4	3	88	81	84,5
48 h „ „ und ausgewaschen	11	9	2	1	3	89	85	87
Tutan 2 g/kg								
sofort ausgelegt . .	9	12	3	3	10	80	79	79,5
„ ausgewaschen	27	20	6	4	31	39	52	45,5
48 h trocken gelagert	14	17	1	1	7,5	78	76	77
48 h „ „ und ausgewaschen	15	21	4	3	34,5	46	49	47,5
48 h feucht gelagert	12	14	1	2	5	83	81	82
48 h „ „ und ausgewaschen	7	17	4	5	34	55	53	54

die Anzahl gesunder Pflanzen nach der trockenen Lagerung noch deutlich, nach der feuchten Aufbewahrung nicht mehr. Die Lagerwirkung kommt also bei der feuchten Aufbewahrung deutlicher zum Ausdruck als bei der Trockenaufbewahrung. Jedoch scheint bei Ceresan die Lagerung das Endergebnis der fungiziden Wirkung im Gegensatz zu Abavit-B nicht zu beeinflussen.

Bei Tutan liegen die Endzahlen von „gebeizt – sofort ausgelegt" der trockenen und feuchten Lagerung ziemlich nahe beieinander, verlaufen aber in demselben Sinn wie bei Abavit-B. Wird nach der trockenen Lagerung ausgewaschen, so liegt die Vergleichszahl kaum über „gebeizt – sofort ausgewaschen". Die Unterbrechung der Beizwirkung nach der feuchten Lagerung zeigt aber ein deutliches Ansteigen der gesunden Pflanzen, also eine Lagerbeizwirkung, die sich jedoch nicht so eindeutig wie bei Abavit und Ceresan zeigt und deren Einschaltung das Endergebnis wenig beeinflußt.

Eine Beizwirkung tritt also bei allen drei Trockenbeizen (gegen *Fusarium*) schon während der Lagerung ein und zwar bei feuchter Lagerung in stärkerem Ausmaße als bei trockener. Die Einschaltung einer Lagerzeit ist bei Verwendung von Ceresan von keinem Einfluß auf seine pilztötende Eigenschaft, Abavit-B und Tutan können besonders bei längerer, nicht zu trockener Lagerung gewinnen.

Der Versuch wurde mit 2×100 Roggenkörnern Mitte Februar wiederholt; der um diese Zeit meist eintretende Rückgang des *Fusarium*-befalls wirkte sich schon bei „Unbehandelt" in einer Erhöhung der Anzahl gesunder Pflanzen auf über 60 aus. Unterschiede in den Endzahlen kamen deshalb nicht mehr so deutlich zum Ausdruck, im übrigen waren sie jedoch gleichsinnig mit denen des ersten Versuchs.

Zusammenfassung.

Der erste Teil der Untersuchungen beschäftigt sich mit dem Einfluß von Bodenart, Bodenreaktion und Wasserverhältnissen des Saatbetts auf die Wirkung einiger Trockenbeizen gegen Schneeschimmel des Roggens, Streifenkrankheit der Gerste und Steinbrand des Weizens. Die Versuche mit Roggen wurden im Gewächshaus, die mit Sommergerste und Sommerweizen im Freiland an verschiedenen Stellen des Landes durchgeführt, dabei hat sich ergeben: Bodenart und Wasserverhältnisse des Saatbetts, auch starke Beregnung sofort nach der Saat beeinflußten die Trockenbeizen Ceresan, Abavit-B und Tutan in einer Aufwandsmenge von 1,5 und 2 g/kg Saatgut in ihrer Wirkung gegen Fusarium praktisch nicht. Was die Bodenreaktion anbetrifft, so scheint nur in stark saurem Keimmedium eine gewisse Herabsetzung der Wirkung stattzufinden und zwar bei Ceresan am wenigsten, bei Abavit-B schwach und bei Tutan etwas deutlicher.

Bei den Versuchen gegen *Helminthosporium* wurde die Wirkung von Ceresan, Tillantin und Tutan durch die verschiedenen Faktoren nicht nennenswert verändert. Mit Abavit-B wurde auf saurem Boden eine etwas bessere Wirkung erzielt als auf neutralem und alkalischem.

Soweit die Versuche mit Sommerweizen eine Beurteilung zulassen, war auch hier eine Beeinflussung durch diese drei Faktoren bei keinem der drei Beizmittel zu erkennen.

Aufgabe des zweiten Teils der Arbeit war, die Zeit festzustellen, die die Trockenbeizen Ceresan, Abavit-B und Tutan benötigen, um *Fusarium* bezw. *Helminthosporium* unschädlich zu machen. Zu diesem Zweck wurde versucht, die durch Einlegen des gebeizten Saatguts in feuchten Sand eingeleitete Beizwirkung durch Auswaschen mit leichten Säuren und Laugen und anschließendem 20stündigem Einlegen in feuchte Erde aufzuheben. Dies gelang bei den Fusariumversuchen bei Abavit-B zu etwa 75%, bei Ceresan zu etwa 55% und bei Tutan etwa zu 80%. Die Unterbrechung der Beizwirkung nach verschiedenen Zeitabständen zwischen fünf Minuten und 24 Stunden nach der Saat zeigte ein mehr oder weniger rasches Ansteigen der Beizwirkung, die bei Abavit-B und Ceresan nach einem Tag denselben, bei Tutan nahezu denselben Beizeffekt zeigte wie normal ausgelegtes Saatgut. Bei analogen, mit streifenkranker Gerste durchgeführten Versuchen erfolgte die Unterbrechung der Beizwirkung auf dieselbe Weise. Um dabei noch den Einfluß des 20stündigen Einlegens in feuchte Erde nach dem Auswaschen festzustellen, wurde die eine Hälfte des Saatguts nach dem Waschen getrocknet, die andere nach dem Auswaschen in feuchte Erde gelegt und dann erst getrocknet. Es zeigte sich für alle drei Beizmittel die stark absorbierende Wirkung der feuchten Erde. Die Aufhebung der Wirkung der in einer Aufwandmenge von je 2 g/kg verwendeten Beizmittel gelang mit demselben Auswaschverfahren und anschließendem Einlegen in feuchte Erde noch etwas besser als bei den Fusariumversuchen. Auch bei diesen Versuchen war nach spätestens einem Tag die Beizwirkung von Abavit-B, Ceresan und Tutan weitgehend abgeschlossen.

Der dritte abschließende Teil der Arbeit nimmt zu dem von E. Hiltner eingeführten Begriff der Lagerbeizwirkung von Trockenbeizmitteln Stellung. Hierbei wurde Roggen, der mit Abavit-B, Ceresan und Tutan gebeizt war, zwei Tage bei verschiedener Luftfeuchtigkeit gelagert, und das Saatgut nach der Lagerung entweder sofort ausgelegt oder vorher nach derselben Methode wie im zweiten Teil der Arbeit ausgewaschen. Eine Lagerbeizwirkung bei trocken gebeiztem Roggen wurde bei allen drei Trockenbeizen festgestellt. Die Einschaltung einer Lagerzeit war bei Verwendung von Ceresan von keinem Einfluß, Abavit-B und Tutan dagegen geben nach zweitägiger Lagerung etwas bessere Zahlen.

Durchgeführt wurde vorliegende Arbeit an der Landesanstalt für Pflanzenschutz-Hohenheim in den Jahren 1929—1931 auf Anregung und unter der Leitung von Herrn Professor Dr. Lang. Es ist mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Lang für sein Interesse und die stete

Ergebnisse der Schlämmanalyse nach Kühn. (Absatzzeit: 10 Min.)

Nr.	Herkunft der Bodenprobe	Art des Versuchs	Siehe Seite	In % des Gesamtbodens Steine mm > 5	In % des stein- Grand mm 2—5	Sand: Grobsand mm 2—1	Perlsand mm 1—0,5	Feinsand mm 0.5–0,2
1.	Versuchsfeld Hohenheim	Fusarium Versuche	313	0,62	3,62	7,04	5,88	6,08
2.	Schwieberdingen . . .		316	3,66	1,73	5,89	4,91	8,84
3.	Sandhausen		317	0,18	0,53	2,97	9,15	57,40
4.	Äpfingen		318	0,34	0,56	1,10	1,10	8,75
5.	Laurach I		318	0,75	0,27	2,89	8,67	28,03
6.	Laurach II		318	3,23	0,23	2,89	9,97	33,11
7.	Hohenheim	Feldversuche mit Gerste und Weizen	321, 327, 338	0,16	0,10	0,80	0,70	1,50
8.	Schwieberdingen . . .		322, 328	0,72	0,56	2,09	1,69	0
9.	Laurach		325	0,19	0,65	8,15	17,29	34,97
10.	Urach-Bleichgut . . .		323, 329	0	0	4,60	4,00	0
11.	Aglishardt		324, 330	10,32	1,92	3,73	2,26	0
12.	Hohenheim	Unterbr. d. Beizw. b. Roggen	334, 337	0,97	4,95	8,84	5,13	0
13.	Hohenheim		335	0,72	3,57	7,43	5,51	6,27
14.	Hohenheim		336	0,88	3,56	7,91	7,42	0
15.	Hohenheim	Unterbr. d. Beizw. b. Gerste	342	0	0	16,20	14,60	12,70
16.	Hohenheim	Unterbr. d. Beizw. b. Roggen	344	1,25	5,90	14,87	12,33	12,05

Bodenuntersuchungen:

freien Bodens: Staubsand mm > 0.2	Abschlämmbare Teile	% Kalk nach Passon	Reaktionsbestimmungen: Gasamtsäure nach Daikuhara	pH in aqua dest.	pH in K Cl Lösg.	Hydrolyt. Azidität: Zu 125 ccm Filtrat w. ccm n/10 Natronlauge verbraucht	Bezeichnung des Bodens
31,78	45,60	1,1		7,53	7,30		schwach alkalischer, schwerer Lehmboden
27,15	51,48	38,9		7,62	7,30		Mergelboden
26,07	3,88	4,8		7,45	7,30		kalkhaltiger Sandboden
62,24	26,25	0		7,22	6,90		neutraler, sandiger Lehmboden
30,12	30,02	0	4,3	6,35	4,40		stark saurer, milder Lehmboden
25,23	28,53	0		6,72	6,10	11,2	saurer, sandiger Lehmboden
44,36	52,54	0		7,51	6,80		neutraler Tonboden
36,58	59,07	10,1		7,30	7,10		Mergelboden
23,84	15,10	0	0,4	6,65	5,40	14,0	saurer, sandiger Lehmboden
34,80	62,60	64,9		7,38	7,10		Kalkboden
39,05	53,04	0		7,22	6,50	10,9	saurer, schwerer Lehmboden
32,03	49,05	1,5		7,19	7,10		schwach alkalischer, schwerer Lehmboden
32,44	44,78	1,6		7,34	7,10		schwach alkalischer, schwerer Lehmboden
33,66	47,45	3,8		7,13	7,20		kalkhaltiger, schwerer Lehmboden
25,90	29,80	1,9		7,11	7,00		schwach alkalischer, sandiger Lehmboden
25,96	28,89	2,3		7,26	7,00		kalkhaltiger, sandiger Lehmboden

Förderung, die er meiner Arbeit entgegenbrachte, meinen verbindlichsten Dank auszusprechen. Ferner bin ich Herrn Dr. J. Krauß für die Ratschläge in chemischer Richtung zu Dank verpflichtet.

Schriftenverzeichnis.

1. Aumüller, Fr., Bodenfeuchtigkeit und Wirkung der Trockenbeize. Bayer. Land- und Forstwirt, 1928, Nr. 18.
2. Gaßner, G., Über die Abhängigkeit des Steinbrandauftretens von der Bodenbeschaffenheit. Angew. Botanik, 1925, S. 80.
3. Gaßner u. Rabien, Untersuchungen über die Bedeutung von Beiztemperatur und Beizdauer für die Wirkung verschiedener Beizmittel. Arbeiten aus der Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft, Bd. 14, S. 367.
4. — Über primäre und sekundäre Beizwirkung. Angew. Bot. 1927, S. 66.
5. Hiltner, E. Über die Beizwirkung von Trockenbeizmitteln während der Lagerung gebeizten Getreides (Lagerbeizwirkung). Angew. Bot. 1930, S. 352.
6. Molz, Kritische Beobachtungen zu dem Artikel: Dr. Westermeier: „Naß- oder Trockenbeize?“. Pflanzenbau 1927/28, S. 30.
7. Müller, H. C. und Molz, E., Versuche zur Bekämpfung des Steinbrandes bei Winterweizen mittels des Formaldehydverfahrens. Fühlings Landw. Zeitung, 1914, S. 742.
8. Rabien, H., Über Keimungs- und Infektionsbedingungen von *Tilletia tritici*. Arb. aus der Biol. Reichsanst. für Land- und Forstwirtschaft, 1928, Bd. 15.
9. Schaffnit, E., Zum Stand der Trockenbeizfrage. Mitteilungen der D.L.G., 1926, S. 361.
10. Schlumberger, Der Umfang der Beizung bei den 1929 zur Anerkennung angemeldeten Getreidesaaten. Mitteil. der D.L.G., 1930, S. 209.
11. Der Umfang der Beizung bei den zur D.L.G.-Anerkennung angemeldeten Getreidesaaten im Jahre 1930. Mitteil. der D.L.G., 1931, S. 276.
12. Trappmann, W., Schädlingsbekämpfung, Grundlagen und Methoden im Pflanzenschutz, Verlag S. Hirzel, Leipzig, 1927, S. 314.
13. Trockenbeizmittel, für Saatgutbehandlung. Nachrichtenblatt für den Deutschen Pflanzenschutzdienst 1926, S. 76.
14. v. Tubeuf, C., Weitere Beiträge zur Kenntnis der Brandkrankheiten des Getreides und ihrer Bekämpfung. Arbeiten aus der Biol. Reichsanstalt für Land- und Forstwirtschaft 1902, Bd. 2, S. 437.
15. Volk, A., Weitere Aktivierungsversuche mit Trockenbeizen. Fortschritte der Landw. 1927, S. 457.
16. — Neuere Erfahrungen mit Trockenbeizen. Beiträge zur Pflanzenzucht. 1927, H. 9, S. 42.
17. — Trockenbeizwirkung in Abhängigkeit von Bodenreaktion und Bodenart. Landw. Jahrb. 1929, Bd. 70, S. 583.
18. — Die Aktivierung von Trockenbeizen in Abhängigkeit von verschiedenen Außenfaktoren. Phytopath. Zeitschrift 1930, Bd. 1, S. 533.
19. Westermeier, K., Naß- oder Trockenbeizen? Pflanzenbau, 1926/27, S. 366.
20. Wießmann, Agrikulturchemisches Praktikum. Quantitative Analyse. 1926, Verl. Parey-Berlin.

Ökologische Beobachtungen an Cimbex quadrimaculata (Hym. Tenthr.) in Palästina.

Von F. S. Bodenheimer-Jerusalem.

Mit 5 Abbildungen.

Die in Palästina an Mandeln, Aprikosen und Pfirsichen sich entwickelnde Blattwespe *Cimbex quadrimaculata* var. *humeralis* Muell. ist hier streng auf das Bergland beschränkt. Artuf, Kirjath Anavim und Jerusalem sind die einzigen bisher bekannten Fundorte und nur in dem erstgenannten Ort tritt die Art in ständiger Massenvermehrung auf.

Seit 1924 wurde die Art regelmäßig in der Natur wie im Laboratorium beobachtet. Leider verhinderten die Umstände den Ausbau der geplanten Monographie, sodaß Verfasser sich zur Veröffentlichung der nachstehenden ökologischen Angaben entschloß, während das morphologisch-anatomische Material noch weiterer Ergänzung bedürftig ist. Die Untersuchungen wurden alle an der Landwirtschaftlichen Versuchsstation in Tel-Aviv durchgeführt.

I. Die Imagines.

Eine Beschreibung der gut bekannten Imagines erübrigt sich. In Palästina kam nur die var. *humeralis* Muell. zur Beobachtung. In der Natur ist die erste Märzhälfte die hauptsächlichste Flugzeit der Wespen. Ihre Lebensdauer in den Zuchten betrug im allgemeinen nicht über 10 Tage, doch mag sie im Freien um ein Geringes länger sein. Im Laboratorium beginnt das Schlüpfen bereits Mitte Februar. Beim Schlüpfen ist bisweilen eine leichte, biologisch nicht bedeutungsvolle Proterandrie festzustellen:

1926	19. II.	22. II.	25. II.	4. III.	7. III.	11. III.	13. III.	16. III.	Total
♂	8	7	3	7	3	3	2	1	34
♀	4	15	7	13	6	5	1	2	53

1928	22. II.	25. II.	28. II.	2. III.	5. III.	8. III.	12.III.	15. III.	Total
♂	1	3	6	—	—	2	—	—	12
♀	1	—	—	1	4	3	4	1	14

Bei kühlem Wetter sitzen die plumpen Wespen auf den Bäumen. Im Sonnenschein beginnt bald nach dem Schlüpfen die Kopula. Die Tiere sind dabei gegenständig, das ♂ schiebt sein Hinterleibsende unter das des ♀, ergreift mit den äußeren Zapfen die Oberseite, mit den inneren die Unterseite des Hinterendes des 7. Abdominalsterniten des ♀. Diese Verbindung ist recht dauerhaft. Das ♂ führt alsdann seinen Penis ein.

Die Flügel des ♀ hängen an den Seiten herunter, während die des ♂ leicht erhoben sind. Das ♀ bleibt während des Aktes ruhig sitzen, während das ♂ rythmische Bewegungen vollführt. Die Dauer ist verschieden: Kopula von 8—22 Minuten wurden beobachtet. Bei besonders schönem Wetter sieht man sogar fliegende Paare in Kopula. Es fliegt dann das ♂ und das ♀ hängt passiv herunter. Die Kopula wird öfters wiederholt.

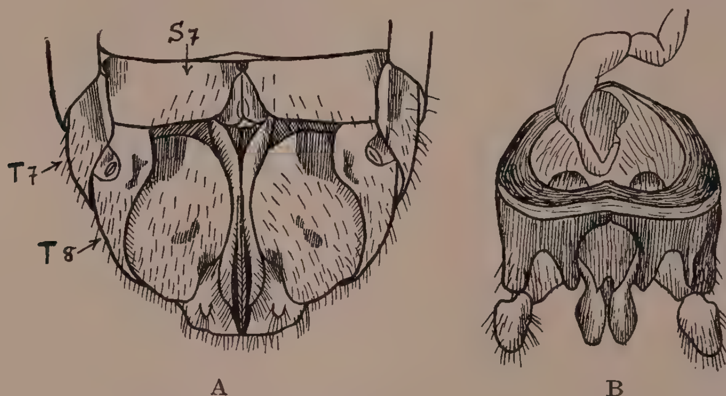


Abb. 1. Die äußeren Geschlechtsorgane von *C. quadrimaculata*: A des ♀ von unten; B des ♂ von unten gesehen.

Der Flug der Wespen ist stets sehr schwerfällig. Der Flugreflex, d. h. das reflektorische Öffnen der Flügel beim Fall, ist nur äußerst schwach entwickelt. Allgemeiner Flug gelangt nur in hellem Sonnenschein zur Beobachtung. Sobald eine Wolke vor die Sonne tritt, setzen sich die fliegenden Tiere augenblicklich hin und können mit den Händen ergriffen werden. Das weist darauf hin, daß sie — wie die Heuschrecken — zur vollen Aktivität ihre Körpertemperatur durch Aufnahme strahlender Sonnenwärme weit über die Außentemperatur erheben müssen.

Die ♀ sind vorwiegend mit der Eiablage beschäftigt, sodaß es meistens die ♂ sind, deren schwerfälligen, surrenden Flug man sieht. Im Durchschnitt von je 5 Messungen betrug:

	♂	♀
das Körpergewicht	348 mg	447 mg
die gesamte Flugfläche	2,01 qcm	1,80 qcm
Flugfläche pro mg Körpergewicht . .	5,8 qmm	4,0 qmm.

Die Flugfläche des ♀ pro Milligramm Körpergewicht beträgt also nur 69,7 % von derjenigen des ♂.

Auch die Eiablage findet nur bei Sonnenschein statt, im Freien schon von 8 Uhr morgens an; im Laboratorium, vor direkter Sonnenstrahlung geschützt, wurde Eiablage nur in den Mittagsstunden (über 20 ° C) beobachtet. Das ♀ sitzt zumeist am Blattrand, meist die Beine

der einen Körperseite auf der Blattoberseite, die der anderen Körperseite auf der Blattunterseite, stößt plötzlich die Legescheide (= Säge) unter heftigem alternierendem Gegeneinanderreiben der beiden Hälften ganz flach unter die Blattepidermis ein, soweit das möglich ist. Im Bogen fährt dann die Säge auf den Körper zu und schneidet so zwischen Epidermis und eigentlichem Blattgewebe die Eitasche ein. Die Säge wird alsdann in die Ausgangsstellung zurückgebracht und leicht aus der Tasche zurückgezogen. Geführt von der Legescheide erscheint dann unter heftigem Pumpen des Abdomens das Ei, das an deren Ende quer zu ihrer Längsachse am Ende der oben eingedrückten Eitasche liegen bleibt. Die Säge wird darauf langsam zurückgezogen. In einigen Fällen dauerte die Vorbereitung der Eitasche 40 Sekunden, die Eiablage selbst 5 Sekunden. Nach 30—40 weiteren Sekunden beginnt, stets auf einem anderen Blatte, bereits eine neue Eiablage. An einem ♀ wurden hintereinander 19 Eiablagen festgestellt. In der Eitasche läßt das ♀ außer dem Ei noch zahlreiche Schaumbläschen zurück, welche wohl als Verdunstungsschutz während der ersten Stunden dienen. Die Eiablage erfolgt stets an die Blattoberseite.

Während Sarra bei den Imagines Fraß beobachtete, konnten wir einen solchen nie feststellen. Verschiedene eröffnete Imagines zeigten auch keinerlei Darminhalt.

Einige Versuche bezüglich der Aktivitätsstufen ergaben für die Imagines:

Kältetod (nach ½—1 stündiger Einwirkung)	— 4,5 ° C
Beginn der Kältestarre	4,5 ° C
Kriechen mit Unterbrechungen	11,5 ° C
Beginn des Kriechens (normale Aktivität)	19,0 ° C
Beginn der erhöhten Aktivität	29,0 ° C
Beginn des höchsten Erregungsstadiums	34,5 ° C
Beginn der Wärmestarre	39,5 ° C
Augenblicklicher Wärmetod	41,3 ° C

Sofort nach dem Schlüpfen sezierte ♀ ergaben zwischen 90—126 reife Eier in einer Größe von 2,5—2,8 × 0,5—0,8 mm, also bereits in der vollen Größe der abgelegten Eier. Wie Abb. 2 zeigt, sind diese Eier in ebensovielen Ovariolen angeordnet, denen noch 3—4 wesentlich kleinere Eier folgen, die aber alle nicht mehr zur Reife gelangen. In den Zuchten starb die Mehrzahl der ♀ nach nur ganz unvollkommener Eiablage. Die Zahl der abgelegten + der reifen im Ovar noch befindlichen Eier betrug z. B.: 72, 76, 78, 82, 82, 82, 84, 92, 108, 117, 126 = im Durchschnitt 91 Eier. Wir werden also mit einer durchschnittlichen Eiablage von etwa 80 Eiern pro ♀ in der Natur rechnen können.

Der Bau des Ovariums ist völlig verschieden von dem für *Cimbex americana* Leach von Severin ermittelten und von Enslin über-

nommenen Schema. Dort besitzen die ♀ 51 Ovariolen von großer Länge, in deren jedem sich 15 und mehr Eier mit alternierenden Nährkammern bereits mit dem bloßen Auge erkennen lassen. Diese ♀ leben etwa 6 Wochen (Anfang Juni—Mitte Juli) und legen während dieser Zeit etwa 500 Eier. Jede Ovariole entwickelt also etwa 10 Eier zur völligen Reife. Bei unserer kurzlebigen Art (weniger als 2 Wochen) kommt im allgemeinen nur das beim Ausschlüpfen bereits ausgereifte Ei zur Ablage. Von einer Ausreifung auch nur der zweiten Eigarnitur oder dem Vorhandensein von Nährkammern haben wir keinerlei Anzeichen; dafür ist aber die Zahl der Ovariolen auf das Doppelte gesteigert. Diese grundlegende Verschiedenheit der Reproduktionsverhältnisse bei so nah verwandten Arten ist ungemein interessant. Es wäre von Bedeutung, festzustellen, ob *C. quadrimaculata* in seinem gesamten Verbreitungsgebiet dieselbe Ovarialstruktur aufweist oder ob eine gewisse Plastizität derselben besteht; ferner wann die Flugzeit von *Cimbex* in Mitteleuropa ist und wie lange dieselbe dauert.

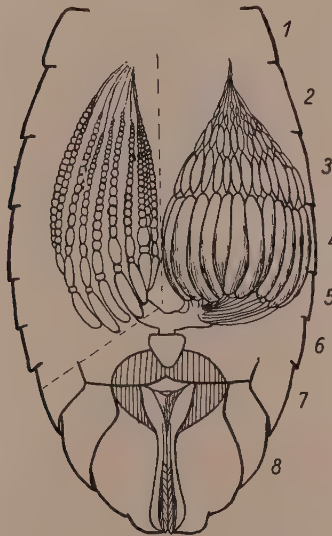


Abb. 2. Schema der Ovarialanlage: a) von *C. quadrimaculata* (rechts); b) von *C. americana* (links; nach Severin).

Daß ein ♀ nur je ein Ei auf dasselbe Blatt legt, haben wir bereits mitgeteilt. Bei Laubarmut findet doch häufig eine Doppelbelegung statt. Von 147 durchgezählten Blättern hatten

83	Blätter	1 Ei
47	„	2 Eier
10	„	3 „
5	„	4 „
1	„	6 „
1	„	8 „

An 35 fünfjährigen Mandelbäumen wurden im Durchschnitt 33 Eier pro Baum gezählt. An älteren Bäumen finden sich nicht selten 100 bis 300 Eier an einzelnen Bäumen.

II. Das Eistadium.

Die frisch gelegten, hellgrünen, sehr dünnhäutigen Eier sind bohnenförmig und 2,75 mm lang; 0,75 mm breit. Sie sind durchsichtig und lassen die Entwicklungsvorgänge gut erkennen. Während der Embryonalentwicklung vergrößert sich der Umfang des Eies, es wächst. Diese Erscheinung ist seit langem von den Eiern der Blattwespen bekannt. Die Frage war, ob die Eier Nährstoffe oder wenigstens Nährsalze aus

dem Blatt durch Osmose aufnehmen oder lediglich Wasser. Nach manchen mißglückten Vorversuchen konnte Verfasser 80 % der sofort nach der Eiablage aus dem Blatt herauspräparierten Eier in Petrischalen auf mit destilliertem Wasser stets feuchtgehaltenem Filtrierpapier in den Jahren 1927 und 1928 erfolgreich aufziehen. Die Räupchen schlüpften normal. Hiermit ist bewiesen, daß die Wachstumsprozesse in der Natur wesentlich auf Wasseraufnahme beruhen. Die Nichtaufnahme von Salzen und anderen Stoffen kann nicht bewiesen werden, doch ist deren Aufnahme keinesfalls lebensnotwendig. Über den Grad des Eiwachstums gibt Abb. 3 Auskunft. Die Eier schlüpfen nach etwa 10 bis 15 Tagen, je nach der Außenwärme. Auch noch längere Dauer dieses Stadiums wurde beobachtet.

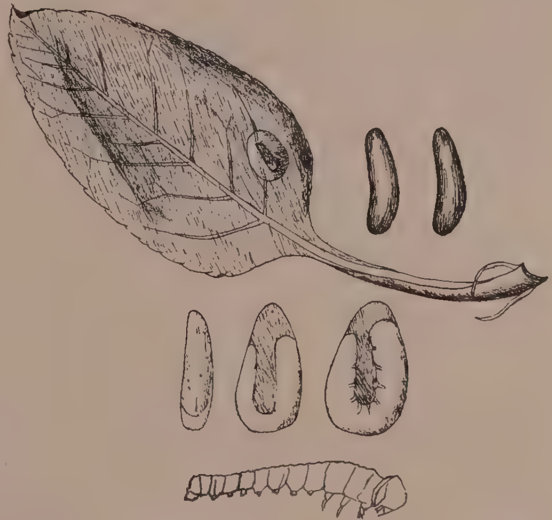


Abb. 3. Entwicklung des Eies von der Ablage bis zur Eiraupe.

III. Das Raupenstadium.

Die Raupenfärbung scheint einer näheren Aufklärung bedürftig zu sein. Enslin beschreibt mit Dutrochet diejenige der mitteleuropäischen Raupen: „Ihre Grundfarbe ist weiß, die Seiten tragen 12 orangegelbe Flecken, die durch schwarze Querstreifen voneinander getrennt sind. Ähnlich wie bei *C. connata* verläuft außerdem über den Stigmen eine Längsreihe schwarzer Fleckchen". So gefärbte Raupen befinden sich z. B. in der Sammlung des Wiener Naturhistorischen Museums.

Die Beschreibung der Afterraupen von Sarra aus Süditalien sagt für die Grundfarbe der erwachsenen Raupen nichts aus. Aus den dortigen Photographien (p 278) scheint jedoch hervorzugehen, daß auch hier die Grundfarbe weißlich ist. Fünf große Fleckenreihen lassen sich erkennen: Eine dorsale Reihe von 25 sehr breiten schwarzen Flecken, bei denen im allgemeinen auf einen sehr großen ein mittlerer Fleck folgt. Die beiderseitigen Lateralreihen bestehen aus einer oberen Reihe von je 12 gelben und einer unteren Reihe von je 12 schwarzen Punkten. Die Larven entsprechen weitgehend der Enslinschen Schilderung, unterscheiden sich aber von den Wiener Stücken durch das stärkere Hervortreten der schwarzen Flecken.

Demgegenüber weisen die palästinensischen Afterraupen eine tiefgraue Grundfarbe auf. 25 starke schwarze Flecken bilden die Dorsalreihe. Eine viel schwächere Fleckenreihe von 11 Punkten folgt lateral, weiter lateral je 13 weitere, große, schwarze Flecken sowie endlich die schwarz gefärbten Stigmen.

Von Herrn Dr. W. Zwölfer aus Adana freundlichst überlassene Larven waren in allen Einzelheiten mit den Palästinatieren identisch.

Es scheint also, als ob die Larvenzeichnung eine Trennung der westlich-mediterranen und europäischen Individuen (Frankreich, Deutschland, Italien, westliches Österreich) von den ostmediterranen (Türkei, Palästina) gestatte. Während die var. *humeralis* Muell. auch im Westmediterrangebiet vorkommt, die Imagines also keine einwandfreie Scheidung dieser beiden Gruppen zu gestatten scheinen, ergibt sich auf Grund der Raupenzeichnung eine deutliche Zweiteilung in eine west- und eine ostmediterrane Gruppe.

Schlüssel zur Unterscheidung der beiden Larvenformen

	westmediterran	ostmediterran
Körpergrundfarbe	weiß	dunkelgrau
obere laterale Fleckenreihe (12—11 Punkte) .	gelb	schwarz.

Die Afterraupen entwickeln sich in manchen Jahren in 5, in der Regel jedoch in 4 Stadien. Die folgende Tabelle gibt je 25 Messungen für jeden dieser Fälle wieder, welche die Gültigkeit des Teilungsfaktors 1,26 für die Längenprogression zur Genüge klarstellen (cf. Bodenheimer 1925):

Stadium	Kopfbreite in mm empirisch	berechnet	Kopftiefe in mm empirisch	berechnet	Körperlänge in mm empirisch	berechnet
I	1,36	1,4	0,80	0,84	6,0—9,0	6,0
		1,8		1,07		7.6
II	2,07	2,3	1,31	1,35	7,0—13,0	9,6
				1,70		12,1
III	2,92	2,9	1,96	2,14	11.5—15.5	
				2,70		15,2
IV	3.94	3,6	2,93	3,40	19 0—30.0	19,2
						24,2
V	4,38	4,4	4,29	4,29	28,0—43,0	30.5
						38,4
I	1,1—1,5	1,37	0,7—0,9	0,82	5,5—9,0	7,0
						11,2
II	1,6—1,9	1,93	1,0—1,2	1,04	10,0—14 5	14,2
				1,31		
III	2.2—2,7	2,44	1,6—1,8	1,86	17.0—20.0	18,0
		3,08		2,34		22,7
		3,88				28,8
IV	4,7—5,1	4,90	2,8—3,1	2,59	32,0—40,0	36,0

Das Gewichtswachstum für die Tiere mit 4 Stadien erfolgt:

Stadium	Gewicht zu Beginn	Gewicht zu Ende	Dauer in Tagen	Wachstums-quotient	Fraßmenge in qcm
I	3.5	7,0	5 6	2.0	1,5
II	—	39,0	5,2	5.6	9.3
III	—	140.0	6.5	3.6	19.3
IV	418 0	903.0	7.8	3 0	79,8
				2.2	

Während die Entwicklungsdauer hier 25,1 Tage im Durchschnitt von je mindestens 50 Raupen in Anspruch nahm, kann dieselbe auch wesentlich länger dauern. Unter sehr ungünstigen Bedingungen wurden bis zu 39 Tagen beobachtet, doch scheint eine so verlängerte Larvenzeit in der Natur nicht vorzukommen.

Der Wachstumsquotient ergibt 16,4:2 = 8,2 Teilungsschritte. Die Fraßmenge wurde an großen Serien durch das Zeichnungsverfahren ermittelt. Ein Mandelblatt z. B. des Hauptfraßes des 3.—4. Stadiums ist etwa 4 qcm groß. Zur Zeit des Fraßes der jungen Raupen sind dieselben viel kleiner. Es wäre natürlich völlig verfehlt, einen Schaden von 20 Blättern pro Raupe des 4. Stadiums zu errechnen. Zahlreiche Blätter werden nur ⅓ oder ½ gefressen und vertrocknen dann, nachdem die Raupe sich längst anderen Blättern zugewandt hat. Nur im 4. Stadium wird häufig das ganze Blatt verzehrt, in den früheren Stadien gehört das zu den größten Seltenheiten.

Die Verpuppung erfolgt von Mitte April an und zieht sich bis Anfang Mai hin. So im Jahre 1928:

19. IV.	22. IV.	24. IV.	26. IV.	28. IV.	30. IV.	2. V.	4. V.
1	5	12	45	30	28	6	2.

IV. Das Präpupa- und das Puppenstadium.

Die erwachsene Afterraupe verkriecht sich unter Steine oder in Bodenspalten, wo sie ihren Kokon spinnt. Derselbe besteht aus verhältnismäßig wenigen, dicken Fäden und wird durch Speichel in der inneren Lage verhärtet. Diese harte Innenschicht stellt. im Zusammenhang mit dem geschützten Verpuppungsort einen weitgehenden Verdunstungsschutz dar. Raupen, die nach Entfernung des Kokons dem sommerlichen Trockenklima ausgesetzt waren, starben alle nach wenigen Wochen. Die Farbe des frisch angelegten Kokons ist stets goldgelb. Die im Freien überwinternden Puppen sind häufig tief dunkelbraun, vielleicht als Folge der winterlichen Feuchtigkeit.

Die weiteren Vorgänge sind nicht stets regelmäßig. Es verharrt die Afterraupe einige Wochen in der S. 360 Abb. 5a dargestellten Stellung.

Alsdann nimmt sie allmählich die in Abb. 5b und c dargestellte Gestalt an. Diese Lage- und Formveränderung geht bisweilen mit einer Häutung einher, aber nicht notwendigerweise. Der Übergang zur Präpupa ist also manchmal (meistens) lediglich eine Formveränderung ohne Häutung, in anderen Fällen mit einer Häutung verbunden. Gegen Anfang Februar erfolgt dann im Laboratorium die Verpuppung und von Ende Februar an beginnen die Tiere dort zu schlüpfen.

Der Gewichtsverlust während dieser Zeit beträgt bei 30 gesunden Kokons, die sich am 9. Mai 1925 verpuppten:

Datum	Gewicht von 30 Kokons in g	Gewichtsverlust in mg	Datum	Gewicht von 30 Kokons in g	Gewichtsverlust in mg
9. V. 25	33,110		2. X. 25	27,497	113
10.	31,390	1720	9.	27,336	161
15.	30,900	490	16.	27,213	123
22.	30,350	550	23.	27,073	140
5. VI.	30,050	300	30.	26,960	113
12.	29,900	150	6. XI.	26,816	144
19.	29,780	120	13.	26,661	155
26.	29,583	197	20.	26,527	134
3. VII.	29,463	120	27.	26,366	161
10.	29,350	113	4. XII.	26,215	151
17.	29,187	163	11.	26,126	89
24.	29,030	157	18.	26,073	53
31.	28,897	133	25.	25,953	120
7. VIII.	28,830	67	1. I. 26	25,893	60
14.	28,566	264	8.	25,810	83
21.	28,390	176	15.	25,707	103
28.	28,253	137	22.	25,613	94
4. IX.	28,090	163	29.	25,527	86
11.	27,880	210	5. II.	25,363	164
18.	27,790	90	12.	24,833	530
25.	27,610	180	19.	23,446	1387

Die gesamte Gewichtsabnahme beträgt 9,654 g = 29,2 %, die wöchentliche Gewichtsabnahme 229,7 mg. Doch entfallen von dem Gesamtverlust 4,127 g = etwa 43 % auf die erste und letzte Woche. Während der übrigen 40 Wochen schwankt der Gewichtsverlust um 131 mg und ist auffallend gleichförmig. Vom 12. VI. 25 bis 5. II. 26 befindet sich *Cimbex* in einer regelrechten Diapause. Die Einleitung derselben ist verständlich und findet wohl durch die steigenden hohen Tagestemperaturen statt. Für den Abbruch fehlt bisher jeder Fingerzeig. Kontaktfeuchtigkeit, Regen, Luftfeuchtigkeit und Temperaturverhältnisse scheinen hierbei nicht beteiligt zu sein. Die wärmeren Temperaturen der Küstenebene und in unserem Laboratorium führen

eine Beschleunigung des Schlüpfens um höchstens eine Woche herbei. Diese Beschleunigung beruht wohl auch lediglich auf einer Verkürzung des reaktivierten Puppenstadiums, nicht aber auf die in der Diapause befindliche Präpupa. Das Schlüpfen findet unverändert bei den im Laboratorium gehaltenen Tieren statt, die nie mit Regen, Feuchtigkeit oder feuchtem Boden in Berührung gekommen waren, sondern die ganze Zeit über in einem Pappkarton gelegen hatten. Andererseits ist gerade diese Dauer der Diapause sehr zweckmäßig, da im Herbst der Mandelbaum seine Blätter verliert. Würden die Winterregen unsere Blattwespe zur Entwicklung anregen, so würden die Wespen keine Blätter

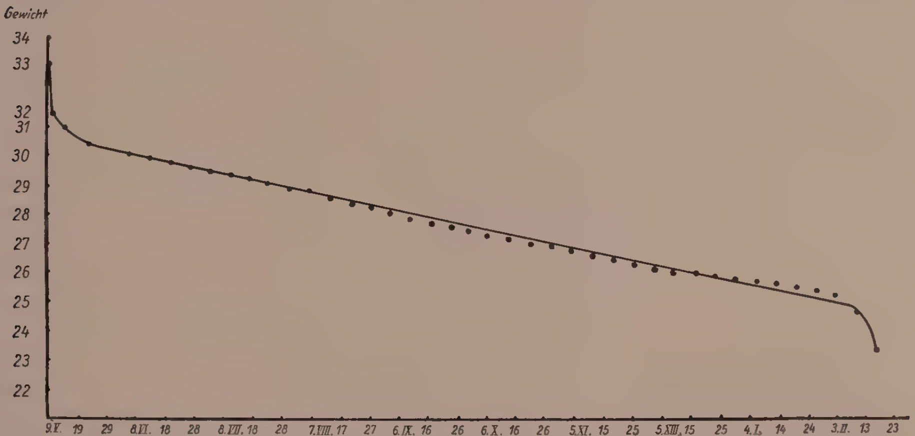


Abb. 4. Gewichtsverlust der *Cimbex*-Puppen während der Diapause.

zur Eiablage, die Afterraupen keine Nahrung vorfinden. Erst im Februar beginnt das Laub der Nährpflanze zu sprießen. Ob nicht doch äußere Faktoren das Abbrechen der Diapause bedingen oder ob es sich um einen durch negative Selektion fixierten Rythmus erblicher Grundlage handelt, muß z. Z. völlig offen gelassen werden.

V. Zum Massenwechsel der Art in Palästina.

Von besonderem Interesse war der Massenwechsel dieser Art. Feinde besitzt sie auffallend wenig. Im Eistadium kamen solche nie zur Beobachtung. Die großen fetten Raupen sind Vögeln, Nagern und Eidechsen ekelhaft. Größere Mengen werden von ihnen nicht angenommen und auch von Hühnern werden sie nach geringen Kostproben verschmäht. Parasiten oder Räuber aus dem Insektenreich sind gleichfalls nicht bekannt.

Von der Präpupa und Puppe meldet Sarra aus Süditalien als Schmarotzer die Ichneumoniden *Opheltes glaucopterus* L. (20 %) und

Lampronota melancholica Grav. (25%). In monide *Spilocryptus cimbicis* in 5—15%

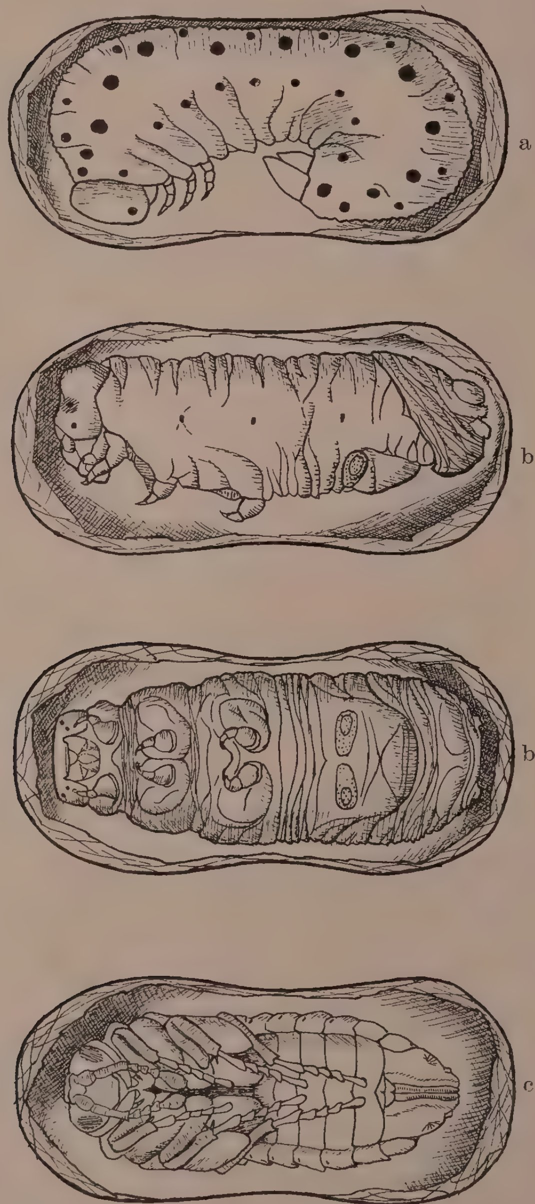


Abb. 5. a Die Raupen im Frühsommer nach dem Einspinnen. b Die Raupe am 10. 2. 25 zusammengeschrumpft. c Die Puppe, aus gleichen Kokons. Am selben Tage schlüpften zahlreiche Imagines aus gleichzeitig verfertigten Kokons.

Palästina kam der Ichneu- starker Parasitierung zur Beobachtung. Diese Art schlüpft erst gegen Mitte April und findet alsdann binnen wenigen Tagen bereits die spinnreifen Afterraupen vor, in welche sie ihre Eier ablegt. Auch für die Imagines wurde keine Feindvernichtung beobachtet. Der Gesamtverlust durch die biotischen Faktoren ist also recht gering. Von umso größerer Bedeutung waren daher statistische Untersuchungen über den Massenwechsel.

Am genauesten lassen sich solche Arbeiten im Laboratorium durchführen. Eine unserer größten Zuchten ergab, daß von 503 eingetragenen Eiern 284 = 56,6% erfolgreich schlüpften. Es bedarf keiner besonderen Betonung, daß in den Zuchten soweit als möglich optimale Bedingungen geschaffen wurden. Für das Eistadium ist vor allem 100%-ige Feuchtigkeit erforderlich, welche ihnen in der Natur durch das Blattgewebe gewährt wird, während die von der Mutter um das Ei herum abgeschiede nen Schaumgebilde vor allem während der ersten Stunden noch verdunstungsherabsetzend wirken.

Die Afterraupen zeigen sich, wie das von vielen

anderen Insekten bekannt ist, in frisch geschlüpftem Zustand als besonders empfindlich, wie aus der folgenden Tabelle hervorgeht:

Stadium	Anzahl der Afterraupen	gestorben	% gestorben im gleichen Stadium	% gestorben aller Stadien	Dauer des Stadiums in Tagen
I	421	227	51.5	25.0	5.8
II	196	53	27.0	5,8	5,2
III	187	48	25,7	5.2	6,4
IV	108	29	26,8	5,2	7,7
					25.1

Demgegenüber wies unsere umfassendste Beobachtungsserie aus der Natur bei 2132 Eiern nur 856 = 40,1 % erfolgreich schlüpfende Larven auf. Die Jungraupensterblichkeit schwankt zwischen 80—90 %, die der folgenden Stadien betrug 85 %, wie aus der folgenden Zusammenstellung hervorgeht, in welcher die Raupenbevölkerung in einem kleinen Garten von 20 Mandelbäumen in Artuf eingetragen ist. Zur Zeit der ersten Zählung waren die Larven in der Mehrzahl am Ende des 2. Larvenstadiums, doch waren auch noch Eier vorhanden.

Datum	1. IV.	8. IV.	16. IV.	24. IV.	29. IV. 1925
Zahl der Raupen pro Baum	85,9	46,5	26,3	13.1	5,8
% der Raupen bezogen auf die 1. Zählung	100,0	54,1	30,6	15,2	6,7

Der Rückgang vom 24. zum 29. April entstammt großenteils der bereits beginnenden Verpuppung. Von 100 abgelegten Eiern erlebten also das Ende des betreffenden Stadiums:

	in der Natur	im Laboratorium
Ei	40,1	56,0
Afterraupe I . . . . etwa	15,0	27,0
„ II—IV	2,2	10,7
Puppe	2,0	10,7

Diese Ergebnisse sind als durchaus typisch anzusehen, doch können in der Natur die Sterblichkeit der Eier und der Junglarven miteinander vikariieren. Die Hauptursache dieser ungeheuren Jugendsterblichkeit sind die trockenen und heißen Wüstenwinde (Chamsine), welche im April nie fehlen. Die Beobachtungen in der Natur ergeben also, daß eine rein klimatisch bedingte Sterblichkeit den Massenwechsel dieser Blattwespe in Palästina regelt.

Zum besseren Verständnis seien noch die Temperaturen während der Entwicklungsdauer (Eiablage bis Verpuppung) angeführt:

	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni
Beit Jemal 1921 (bei Artuf)	12,4	10,5	12,6	17,9	21,1	24,3
Jerusalem	6,9	8,5	11,3	15,4	19,3	21,7
Neapel	8,2	9,1	10,8	13,8	17,6	21,3

In Palästina erstreckt sich die aktive Entwicklungsperiode von Mitte März bis Ende April, in Süditalien (nach Sarra) von Mitte April bis Ende Juni.

VI. Bekämpfung.

Die Bekämpfung der Afterraupen ist sehr einfach, da diese gegen arsenhaltige Spritzmittel äußerst empfindlich sind. Eine Probespritzung von Uraniagrün (0,8 %) auf 3 Reihen Mandelbäume am 8. IV. 24 ergab eine praktisch 100-prozentige Mortalität. Die schon großen Raupen, die sich bereits im 3. und 4. Stadium befanden, bedeckten nach 3 Tagen massenhaft tot den Boden unter den bespritzten Bäumen. Lebende Raupen wurden an denselben nicht gefunden.

Systematische Versuche folgten am 30. III .bis 1. IV. 25 gegen Raupen des 2. und 3. Stadiums. Die Resultate sind aus der folgenden Tabelle ersichtlich:

Raupenzahlen pro 10 Bäume

		vor Bekämpfung	Stunden nach Bekämpfung			
			24	48	72	96
Uraniagrün	0,8 %	759	56	—	—	—
	0,6 %	566	117	—	—	—
	0,4 %	641	397	2	—	—
	0,2 %	454	203	32	—	—
Raupenzahlen pro 5 Bäume						
Uraniagrün	0,8 %	151	44	—	—	—
	0,6 %	87	46	1	—	—
	0,4 %	137	65	9	4	—
	0,2 %	120	98	23	12	3

Vor 12 Stunden zeigte sich nirgendwo Mortalität, hingegen waren nach 48 Stunden alle Afterraupen der Konzentrationen 0,8 % und 0,6 % sowie in praktisch ausreichendem Maße von 0,4 % gestorben.

Nach 96 Stunden oder 4 Tagen hatte sogar die Konzentration von 0,2 % eine fast völlige Mortalität hervorgerufen.

Die Spritzungen des Jahres 1926 erlitten infolge Regentagen eine Verzögerung. Die Bekämpfung fand erst am 15. IV. statt zu einer Zeit, wo die meisten Raupen sich bereits im 4. und 5. Stadium befanden. Es war diesmal nur eine Kontrolle nach 60 Stunden möglich, deren Resultate gut mit denen der Vorjahre übereinstimmen:

	vor Spritzung	60 Stunden nach Bekämpfung lebend
Uraniagrün 0,8 %	1560	—
0,6 %	1884	136
0,4 %	1760	246

Bei der 0,8 %-igen Lösung traten an den zarteren Blättern gelegentlich leichtere Blattverbrennungen auf. Waren dieselben auch nicht sehr umfangreich, so mußte aus psychologischen Gründen Wert darauf gelegt werden, den Bauern diese Ausrede zu benehmen. Wir empfehlen daher die 0,6 oder 0,4-prozentige Lösung von Uraniagrün, bei der solche unerwünschten Nebenerscheinungen bisher nicht zur Beobachtung kamen.

Die volle Auswirkung der Spritzungen war erst im Mai der betreffenden Jahre zu erkennen. Während die bekämpften Parzellen alsdann in vollem Laubschmucke prangten, standen die unbekämpften Bäume völlig kahl da und erst im Juni wurden sie mäßig von neuem Laub bedeckt.

Literatur.

E. Enslin, Die Tenthredinoidea Mitteleuropas. Berlin 1918. 790 S.

R. Sarra, Interno ad un Imenottero Tentredinida (*Cimbex quadrimaculata* Muell.) dannoso al mandorlo. Boll. Labor. Zool. Gen. Agrar. Portici **12,** 1917/18, S. 275—286.

F. S. Bodenheimer, Die Schädlingsfauna Palästinas. Berlin 1930, 438 S.

H. H. P. and H. C. M. Severin, Anatomical and histological studies of the female reproductive organs of the American Saw-Fly, *Cimbex americana* Leach. Ann. Entom. Soc. America **1,** 1908,, S. 87—95.

F. S. Bodenheimer, Über Regelmäßigkeiten in dem Wachstum von Insekten I. Deutsche Ent. Zeitschr., 1927, S. 33—57.

Die Beizwirkung von Germisan auf die Keimung einzelner Wiesengräser bei unterschiedlichen Keimtemperaturen.

Von Anneliese Niethammer.

Aus dem Institute für Botanik, Warenkunde und technische Mikroskopie der deutschen technischen Hochschule Prag.

Mit 15 Tabellen im Texte.

Einleitung und Begründung der Versuche.

Über die Beizung der Früchtchen unserer verschiedenen Wiesen- und Weidegräser mit den im Handel üblichen Pflanzenschutzmitteln ist nicht viel bekannt. Man kann diesbezüglich auf die zusammenfassenden Angaben in dem Handbuche von Lehmann-Aichele hinweisen. Für die nahen Verwandten Weizen, Roggen, Gerste und Hafer liegt bereits eine stattliche Literatur über die Erfahrungen mit den einzelnen Beizmitteln vor. Die eben zitierten 4 Früchtchen zeichnen sich im allgemeinen durch einen raschen und auch vollzählig verlaufenden Keimungsvorgang aus. Die schnelle und hochprozentige Keimung ist gewöhnlich innerhalb weiter Temperaturgrenzen möglich, ebenso ist es von geringer Bedeutung, ob wir gleichmäßige oder wechselnde Temperaturen benützen.

Die Früchtchen unserer Wiesen- und Weidengräser keimen zum Teile bei den üblichen gleichmäßigen Keimtemperaturen um 20° C herum schlecht oder gar nicht. Höhere gleichmäßige Keimtemperaturen liefern gewöhnlich kein besseres Ergebnis; durch niedere Keimtemperaturen etwa 12° C kann die Zahl der Keimungen etwas vermehrt werden. Erst entsprechende Temperaturgefälle ermöglichen eine vollzählige Keimung. Eingehende einschlägige Studien bei verschiedenen *Poa*-Arten danken wir Gaßner. Die wenigen Worte zeigen bereits, daß die Keimungsverhältnisse bei manchen Wiesengräsern nicht dieselben sind, wie bei unseren Brotfrüchten. Man kann erwarten, daß sie sich den Beizmitteln gegenüber anders verhalten werden.

In vorliegender Studie wollen wir die Beizung einzelner Wiesengräser bearbeiten. Die Fragestellung muß kurz zusammengefaßt werden. Die allgemeine erste Frage lautet: Hat die Beizung der Wiesengräser überhaupt einen Zweck? Diese Frage können wir mit den Worten von Plaut beantworten, welcher ganz allgemein für die Beizung des Saatgutes eintritt. Genannter Forscher hebt hervor, daß bei dem stets wechselnden Mikrobenbefall unseres Körnermateriales die allgemeine Beizung sicher dazu beitragen wird, ein gleichmäßiges und vergleichbares Saatgut zu beschaffen. Im besonderen kommt hier noch dazu, daß die Körner mancher Wiesengräser unter bestimmten Be-

dingungen schlecht oder gar nicht keimen. Dieser Umstand macht Beizversuche im Gedanken an eine allfällige Reizwirkung besonders anziehend. Nachdem wir die ersten Fragen bejahend beantwortet haben, können wir an die zweite Frage herantreten, deren Lösung unsere Experimentalarbeit gewidmet ist. Unsere Fragestellung gliedert sich in 3 Teile.

a) Wie beeinflußt Germisan die verschiedenen Wiesengrasfrüchtchen bei unterschiedlichen Keimtemperaturen? Es sind sowohl gleichmäßige, als wechselnde Temperaturen zu berücksichtigen. Der Frosteinfluß darf bei solchen Untersuchungen nicht vergessen werden. In der Natur haben wir mit den unterschiedlichsten Temperaturverhältnissen zu rechnen und es entspricht den praktischen Bedürfnissen, den Einfluß eines Beizmittels bei verschiedenen Keimtemperaturen zu studieren. Derartige Untersuchungen sind bis jetzt sehr selten gemacht worden.

b) Weiter interessierte uns, ob durch die Beizung allgemein eine Förderung oder eine Schädigung des Keimverlaufes erzielt wird. Im Vordergrunde steht die Lösung der Frage, ob der Einfluß eines geeigneten Temperaturgefälles durch eine Vorbehandlung in Germisan vielleicht teilweise oder ganz ersetzt werden kann. Wir wissen allgemein, daß durch bestimmte chemische Vorbehandlungen bei manchen Samen weitgehende Verkürzungen der Keimzeit und Erhöhungen der Keimprozente möglich sind.

c) Aus der Beantwortung der Fragen a und b wird sich dann ergeben, ob der Praxis eine Anwendung der Beizung Nutzen bringen kann; die allgemeine erste Frage hat sich nur mit der prinzipiellen Bedeutung der Beizung befaßt.

Die Prüfung der Beizempfindlichkeit bzw. Resistenz der Wiesengrassamen interessierte auch im Anschluß an die Erfahrungen, welche an anderen Vertretern der Familie der Gramineen gemacht wurden. Weizen, Roggen, Gerste und Hafer erwiesen sich dank der ihnen eigentümlichen semipermeabeln Lamellen als recht resistent gegenüber den Beizmitteln. Dieser Umstand macht gewöhnlich größere Reizwirkungen unmöglich. Bei dem rasch und vollzählig vor sich gehenden Keimverlauf sind außerdem Reizwirkungen schwer erfaßbar. Studien an altem oder kranken Material derselben Spezies, das seine Keimenergie zum Teile eingebüßt hatte, ließen erkennen, daß unter diesen Bedingungen Reizwirkungen möglich sind. Im Zusammenhange mit diesen Fragen ist es interessant, Vertreter der gleichen Familie, welche unter gewissen Bedingungen langsam und unvollkommen keimen, zu prüfen. Auf die An- bzw. Abwesenheit semipermeabler Lamellen ist zu achten. Als Vergleich muß auch Material geprüft werden, welches rasch keimt.

Wir untersuchten Vertreter der Gattung *Poa*, *Festuca* und *Trisetum*. Die beiden *Poa* Arten, Wiesenrispe und späte Rispe keimen bei gleichmäßigen Temperaturen gar nicht oder schlecht. Ein entsprechendes Temperaturgefälle ermöglicht zahlreiche Keimungen. Die geprüften *Festuca*-Arten, verschiedenblütiger Schwingel und Rohrschwingel keimen allgemein gut, wobei allerdings dem gewählten Temperaturbereich immer Bedeutung zukommt. Aus der Gattung *Trisetum* wählten wir Goldhafer aus, welcher ähnliche Keimverhältnisse zeigt, wie die *Festuca*-Arten. Es wurden absichtlich mehrere Arten mit unterschiedlichen Keimverhältnissen ausgesucht, um die verschiedensten Fragen beantworten zu können. Dieser Umstand muß hervorgehoben werden, da wir eingangs erwähnten, daß uns vor allem Körnermaterial interessierte, welches nur bei bestimmten Temperaturintervallen keimt. Zum Vergleiche muß Material benützt werden, welches bei gleichmäßigen Temperaturen gut und leicht keimt; außerdem interessierte es uns, wie sich solches Material bei wechselnden Temperaturen verhält. Der Frosteinfluß ist auch bei Saatgute des verschiedensten Keimverhaltens zu prüfen. Die *Poa*-Arten sind typische Stärkesamen; sie sind nach den Ausführungen bei Lehmann-Aichle als langsam keimende Type zu bezeichnen. Die *Festuca*-Arten sind desgleichen Stärkesamen; sie sind durch ein rasches und gutes Keimvermögen ausgezeichnet. Das Optimum liegt bei 18 bis 25 ° C. Bald nach der Ernte wirkt das Licht fördernd. Der Vertreter von *Trisetum* hat ein fetthaltiges Nährgewebe; die Keimung geht rasch vor sich. Am besten verläuft sie bei 20 ° C. Licht wirkt fördernd. Die Erfahrungen über den Lichteinfluß ließen es angezeigt erscheinen, auch eine Serie im elektrischen Lichtraum anzuordnen. Die Ergebnisse unserer eigenen Versuche werden wir in kleinen Tabellen bringen und zum Schlusse jeder einige kritische Bemerkungen einschalten. In dem daran anschließenden Schlußworte kommt die Zusammenfassung und Auswertung der Ergebnisse, sowie der Versuch einer Erklärung der Germisanwirkung.

Methodik und Auswahl der Versuchsanordnung.

Das Material stand uns dank der Freundlichkeit der Gutsverwaltung Oberkörnsalz im Böhmerwalde in reinen Linien zur Verfügung. Unsere Versuche wurden etwa 3 bis 4 Monate nach der Ernte ausgeführt. Nach den Angaben bei Gaßner wissen wir, daß die *Poa*-Früchtchen mehrere Monate nach der Ernte bei gleichmäßigen kühlen Temperaturen etwas besser keimen, als unmittelbar nach der Ernte. Stets können aber nur durch den Temperaturwechsel vollprozentige Keimungen erzielt werden. Die *Festuca*-Arten keimen schon nach der Ernte leicht und vollständig. Ähnliches gilt für *Trisetum*. Diese Ausführungen genügen,

um zu zeigen, daß in Rücksicht auf die Nachreifeverhältnisse das Auslegen je einer großen Versuchsserie genügte. Die Früchtchen werden in Petrischalen auf einer dreifachen Lage von Filterpapier zur Keimung angeordnet. Da es sich um grundsätzliche und leicht vergleichbare Versuche handelte, wählten wir Filterpapier als Keimmedium und nahmen von Versuchen mit Sand Abstand. In jede Schale wurden 50 Korn abgezählt. Uns stand dank der Freundlichkeit der Saccharinfabrik Magdeburg soviel Schalenmaterial zur Verfügung, daß wir die Serien bei einer Fruchtart gleichzeitig anordnen konnten. An dieser Stelle möchte ich dem wissenschaftlichen Mitarbeiter genannter Firma, Herrn Honigmann, nochmals für seine weitgehende Unterstützung in dieser Richtung danken. Ein unmittelbarer Vergleich unserer Serien ist möglich. Uns standen 5 gleichmäßige Temperaturstufen zur Verfügung: 2 bis 3°, 6 bis 8°, 15°, 20 bis 22° und 25 bis 26°. Folgende Temperaturgefälle wurden benützt: 2/20°, 2/25°, 8/20°, 8/25° und 15/20°. Eingehend wurde der Einfluß des Frostes studiert. Zu diesen Versuchen benützten wir einen Elektro Lux-Eisschrank. Die Körner wurden in die feuchten Keimschalen ausgelegt und dann einer Frostwirkung von etwa 10° ausgesetzt. Wir ließen den Frost 12 bis 14 Stunden einwirken. Das Einfrieren, wie auch das Auftauen, erfolgte allmählig. Für die Belichtungsversuche diente eine 150-HW-Lampe der Firma Osram. Die Lampe war mit einem Reflektor versehen; die Schalen fanden auf einem Tische unterhalb der Lampe Aufstellung. Die Abdunklung der Dunkelserien erfolgte mit schwarzem Photographenpapier, das mit weißem umhüllt wurde. Es wurde nur ein Pflanzenschutzmittel und zwar Germisan ausgewählt. Die vielen einzelnen Fragen, welche der Lösung harrten, legten in dieser Richtung Beschränkung auf. Andererseits genügt zunächst ein Mittel, um prinzipielle Fragen zu behandeln. Die Vorbehandlung betrug stets eine Stunde. Es wurden 0.125- und 0.25%ige Lösungen verwendet. Als Kontrolle dienten Versuche in destilliertem Wasser. Die Körner kamen zu der Vorbehandlung in geräumige Kristallisierschalen, die Flüssigkeit stand etwa 2 cm über den Früchtchen. Die Temperatur betrug 15 bis 18° C.

Bericht über die Versuche.

Hier erfolgt nun die Beantwortung der in der Einleitung gestellten Fragen. Die Auszählung wird jeden Tag vorgenommen. In den hier wiedergegebenen Protokollen können nur Stichtage erwähnt werden. Wir teilen die Versuche in drei Serien. 1. Studien bei gleichmäßigen Keimtemperaturen, 2. Versuche bei wechselnden Keimtemperaturen, 3. Untersuchungen, bei denen die Körner einer energischen Frostwirkung ausgesetzt werden. Wir lassen nun die Ergebnisse an *Poa*, *Festuca*

und *Trisetum* folgen. Im übrigen muß auf das unter Methodik gesagte verwiesen werden.

Wiesenrispe.

1. Gleichmäßige Keimtemperatur.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 3° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „	0	0	0	0	8	8	8	8	8	8
„ 8° licht . . .	0	0	0	0	12	14	14	16	18	18
„ 15° dunkel . .	0	0	0	0	11	11	11	11	11	11
„ 15° licht . . .	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3
„ 20° dunkel . .	0	0	0	0	0	5	5	5	5	5
„ 20° licht . . .	1	1	1	3	3	3	3	3	3	3
„ 25° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 Std. in 0.25 % Germisan gequollen;										
dann 3° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „ . .	0	0	0	0	12	16	16	18	18	18
„ 8° licht . . .	0	0	0	0	5	10	10	18	22	22
„ 15° dunkel . .	0	1	0	0	18	18	18	20	22	22
„ 15° licht . . .	1	1	2	2	6	6	8	10	10	12
„ 20° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 20° licht . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 25° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1 Std. in 0.125 % Germisan gequollen;										
dann 3° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° dunkel . .	0	0	0	0	11	11	11	11	11	11
„ 8° licht . . .	0	0	0	0	5	10	10	10	18	22
„ 15° dunkel . .	1	1	1	1	3	4	7	13	15	16
„ 15° licht . . .	0	0	0	0	2	12	14	14	14	16
„ 20° dunkel . .	0	0	0	0	1	5	5	5	5	5
„ 20° licht . . .	0	0	0	0	0	4	4	4	4	4
„ 25° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Wie bereits erwartet wurde, ermöglichen gleichmäßige Keimtemperaturen nur wenige Keimungen. Licht fördert nur bei der Keimtemperatur von 8° in geringem Ausmaße. Welchen Einfluß übt nun die Vorbehandlung mit Germisan aus? Bei niedrigen Keimtemperaturen wird tatsächlich das Keimprozent erhöht, aber nur in sehr bescheidenem Ausmaße. Das höchste Keimprozent im Dunkeln beträgt bei Germisanvorbehandlung 22, das höchste bei Wasservorbehandlung 11. In der nächsten Tabelle werden wir gleich sehen, daß wechselnde Temperaturen einen weit energischeren Einfluß ausüben, als es Germisan vermag.

Wiesenrispe.

2. Wechselnde Keimtemperatur.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen 5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 2—20° dunkel . .	0	0	7	13	21	25	26	26	26	26
„ 2—20° licht . . .	0	0	8	37	57	59	65	71	71	71
„ 2—25° dunkel . .	0	4	12	24	60	62	62	62	62	62
„ 8—20° „	0	4	16	26	34	34	34	34	34	34
„ 8—20° licht . . .	0	42	97	97	97	97	97	97	97	97
„ 8—25° dunkel . .	0	64	86	90	92	94	94	94	98	98
„ 15—20° „ . .	0	0	11	26	28	28	28	28	30	30
1 Std. in 0.25% Germisan gequollen;										
dann 2—20° dunkel . .	0	0	2	6	16	19	25	25	27	27
„ 2—20° licht . . .	0	0	21	44	82	89	89	89	91	91
„ 2—25° dunkel . .	0	18	68	91	91	91	94	94	94	94
„ 8—20° „ . .	0	4	6	6	13	39	39	40	41	41
„ 8—20° licht . . .	0	30	68	76	81	100	100	100	100	100
„ 8—25° dunkel . .	0	60	88	92	94	98	100	100	100	100
„ 15—20° „ . .	0	0	13	30	33	33	33	33	33	33
1 Std. in 0.125% Germisan gequollen;										
dann 2—20° dunkel . .	0	0	3	18	38	40	50	57	57	57
„ 2—20° licht . . .	0	0	7	48	78	82	88	88	88	88
„ 8—20° dunkel . .	0	8	20	47	55	55	55	55	55	55
„ 8—20° licht . . .	0	42	94	94	94	94	94	94	97	97
„ 2—25° dunkel . .	0	6	32	56	66	72	72	72	72	72
„ 8—25° „ . .	0	65	88	97	99	99	99	99	99	99
„ 15—20° „ . .	0	0	15	34	37	37	37	37	37	37

Die wechselnden Temperaturbedingungen lassen ganz allgemein mehr Keimungen zu, dabei kommt dem jeweils gewählten Temperaturintervall erhöhte Bedeutung zu. Unter diesen Bedingungen kann die Vorbehandlung in Germisanlösungen recht beträchtliche Erhöhungen der Keimprozente bedingen. Es werden bei Temperaturkombinationen, welche nur ein bescheidenes oder mittleres Keimprozent ermöglichen, dieselben Keimprozente erzielt, wie sie sonst nur die optimalen Temperaturgefälle ermöglichen. Licht wirkt fördernd; die günstige Germisanwirkung kann sich in positivem Sinne mit der Lichtwirkung verbinden.

Die Frostwirkung allein bedingt keine Erhöhung des Keimprozentes. Legt man die Körner nach der Frostwirkung bei wechselnden Keimtemperaturen aus, so kann eine kleine Erhöhung der Keimprozente erzielt werden. Die Frostwirkung ist demnach bei diesen Früchtchen kein Ersatz für das Temperaturgefälle. Germisan übt unter diesen Bedingungen keinen günstigen, ja sogar einen schädigenden Einfluß aus. Im Lichte sind die Schädigungen stärker.

Wiesenrispe.

3. Die Proben werden zu Beginn der Keimung einer energischen Frostwirkung ausgesetzt.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen									
	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	0	3	6	6	6	6	6
" " " 15° "	0	0	4	5	0	0	9	9	9	9
" " " 20° "	0	0	2	4	6	6	6	6	6	6
" " " 20° licht	0	0	1	1	1	3	3	3	3	3
" " " 2/20° dunkel	0	0	5	10	23	42	45	45	45	45
" " " 2/20° licht	0	0	0	3	10	35	35	38	38	38
" " " 8/20° dunkel	0	0	0	0	12	27	30	30	30	30
" " " 8/20° licht	0	0	0	1	8	31	35	35	35	35
1 Std. in 0.25% Germisan gequollen;										
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
" " " 15° "	5	5	5	6	6	7	7	7	7	7
" " " 20° "	0	0	4	6	6	6	6	6	6	6
" " " 20° licht	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
" " " 2/20° dunkel	0	0	3	7	25	35	40	40	40	40
" " " 2/20° licht	0	0	3	8	14	26	32	32	32	32
" " " 8/20° dunkel	0	0	0	4	19	31	32	32	32	32
" " " 8/20° licht	0	0	0	0	8	15	19	19	19	19
1 Std. in 0.125% Germisan gequollen;										
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	0	4	7	10	10	10	10
" " " 15° "	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4
" " " 20° "	0	0	6	7	7	7	7	7	7	7
" " " 20° licht	0	0	0	6	6	6	6	7	7	7
" " " 2/20° dunkel	0	0	3	9	26	39	39	39	39	39
" " " 2/20° licht	0	0	3	9	17	26	26	26	26	29
" " " 8/20° dunkel	0	0	0	0	9	18	26	28	30	30
" " " 8/20° licht	0	0	0	0	12	23	30	30	30	30

Von gleichmäßigen Keimtemperaturen ermöglicht nur 25° ein höheres Keimprozent, der Fall liegt gerade umgekehrt, als bei dem vorigen Vertreter. Bei niedrigen Keimtemperaturen übt Germisan keinen Einfluß aus. Bei 25° erhöht Germisanvorbehandlung das Keimprozent und verkürzt die Keimzeit.

Ein entsprechender Temperaturwechsel begünstigt auch hier wieder die Keimung. Nur das Intervall 15 bis 20° ist nicht vorteilhaft. Die Vorbehandlung in Germisanlösungen kann ganz beträchtliche Erhöhungen der Keimprozente und Verkürzungen der Keimzeit bedingen. Es ist wieder zu beobachten, daß nach der Germisanbeizung Keimprozente erzielt werden, wie sie sonst nur bei optimalem Temperaturwechsel möglich sind.

Späte Rispe.

1. Gleichmäßige Keimtemperatur.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen									
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 3° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „	0	0	0	6	6	6	6	6	6	6
„ 15° „	0	4	7	7	7	7	7	7	7	7
„ 20° „	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 20° licht	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
„ 25° dunkel	3	6	46	46	46	46	46	46	46	46
1 Std. in Germisan 0.25% gequollen;										
dann 3° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „	0	0	0	7	7	7	7	7	7	7
„ 15° „	0	3	8	8	8	8	8	8	8	8
„ 20° „	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2
„ 20° licht	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2
„ 25° dunkel	4	55	55	55	55	55	55	55	55	55
1 Std. in Germisan 0.125% gequollen;										
dann 3° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „	0	0	0	7	11	11	11	11	11	11
„ 15° „	0	4	10	10	10	10	10	10	10	10
„ 20° „	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
„ 20° licht	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 25° dunkel	4	61	61	61	61	61	61	61	61	61

Bei bestimmten Temperaturgefällen sind allerdings auch Schädigungen zu beobachten, dabei handelt es sich im wesentlichen um eine Erhöhung der Keimzeit und ein sehr geringes Herabsetzen der Keimprozente. Die Lichtwirkung kann sich mit dem Germisaneinflusse zu einer erhöhten Schädigung verbinden.

Der Frost kann einen sehr schwachen günstigen Einfluß ausüben, vorausgesetzt, daß die Keimung bei niederen Temperaturen eingeleitet wird. Unter diesen Bedingungen löst Germisan einen ganz schwach schädigenden Einfluß aus. Setzt man die Körner nach der Frostwirkung wechselnden Keimtemperaturen aus, so kann je nach dem Gefälle eine günstige oder schädigende Wirkung festgestellt werden. Germisanvorbehandlung zeigt bei diesen Proben eine anregende Wirkung.

Die Keimung geht bei hohen und mittleren Temperaturen rasch und vollständig vonstatten. Bei niederen Temperaturen verläuft sie langsam und nicht vollständig. Belichtung fördert die Keimung. Germisan kann, niedere Keimtemperaturen vorausgesetzt, die Keimzeit wesentlich abkürzen. Bei 15° wird sogar das Keimprozent erhöht. Bei höheren Keimtemperaturen wird die Keimzeit nach der Germisanvorbehandlung verlängert. Eine Herabsetzung des Keimprozentes findet nicht statt.

Späte Rispe.

2. Wechselnde Keimtemperatur.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen 10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 2—20° dunkel .	2	29	58	64	65	65	65	65	65	65
„ 2—20° licht . .	0	17	46	59	65	65	65	65	65	65
„ 8—20° dunkel .	2	13	30	89	90	90	90	90	90	90
„ 8—20° licht . .	41	65	80	91	91	91	91	91	91	91
„ 2—25° dunkel .	0	18	66	87	91	91	91	91	91	91
„ 2—25° licht . .	6	18	68	90	91	91	92	92	92	92
„ 8—25° dunkel .	0	18	56	98	98	98	98	98	98	98
„ 8—25° licht . .	1	18	60	96	98	98	98	98	98	98
„ 15—20° dunkel .	0	0	13	14	14	14	14	14	14	14
1 Std. in Germisan 0.25% gequollen;										
dann 2—20° dunkel .	3	51	89	94	95	95	95	95	95	95
„ 2—20° licht . .	4	24	63	73	80	81	81	81	81	81
„ 8—20° dunkel .	38	76	96	96	96	96	96	96	96	96
„ 8—20° licht . .	0	56	86	90	90	90	90	90	90	90
„ 2—25° dunkel .	2	56	71	89	90	90	90	90	90	90
„ 2—25° licht . .	0	17	60	78	88	88	88	88	88	88
„ 8—25° dunkel .	3	31	48	89	94	95	95	95	95	95
„ 8—25° licht . .	2	15	30	60	70	80	81	82	82	82
„ 15—20° dunkel .	0	9	23	26	27	27	27	27	27	27
1 Std. in Germisan 0.125% gequollen;										
dann 2—20° dunkel .	2	37	69	80	82	82	82	82	82	82
„ 2—20° licht . .	1	17	60	78	88	89	89	89	89	89
„ 8—20° dunkel .	8	39	64	94	94	94	94	94	94	94
„ 8—20° licht . .	60	78	88	90	98	98	98	98	98	98
„ 2—25° dunkel .	8	29	77	97	97	97	97	97	97	97
„ 2—25° licht . .	2	16	60	80	90	90	92	92	92	92
„ 8—25° licht . .	21	21	64	88	99	99	99	99	99	99
„ 8—25° dunkel .	6	18	40	60	72	82	90	90	90	90
„ 15—20° „ .	9	23	26	26	26	26	26	26	26	26

Das Keimprozent wird durch den Temperaturwechsel etwas erhöht. Bedeutend ist der Unterschied naturgemäß nicht, da ja auch die gleichmäßigen Temperaturen weitgehende Keimungen ermöglichen. Die Keimzeit erfährt teils eine Verkürzung, teils eine Erhöhung. Germisanvorbehandlung löst meist eine Verkürzung der Keimzeit aus. Es gibt aber auch einzelne Temperaturbereiche, z. B. 8 bis 20°, bei denen eine Schädigung zu verzeichnen ist.

Läßt man bei niedrigen Temperaturen keimen, so erweist sich der Frosteinfluß als günstig. Es wird eine beträchtliche Erhöhung der Keimprozente erzielt. Wählt man dagegen hohe Keimtemperaturen, so kommt es zu einer Erhöhung der Keimzeit, welche im Lichte noch

Späte Rispe.

3. Die Proben werden zu Beginn der Keimung einer energischen Frostwirkung ausgesetzt.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen									
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ „ „ 15° „	0	5	17	29	30	30	30	30	30	30
„ „ „ 20° „	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
„ „ „ 20° licht .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ „ „ 2/20° dunkel	0	13	42	75	75	75	75	75	75	75
„ „ „ 2/20° licht .	2	40	87	90	100	100	100	100	100	100
„ „ „ 8/20° dunkel	0	25	47	53	74	74	74	74	74	74
„ „ „ 8/20° licht .	3	24	38	47	50	72	72	72	72	72
1 Std. in 0.25% Germisan gequollen;										
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ „ „ 15° dunkel	5	22	25	26	26	26	26	26	26	26
„ „ „ 20° „	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ „ „ 20° licht .	2	4	6	8	8	8	8	8	8	8
„ „ „ 2/20° dunkel	6	6	58	84	84	84	84	84	84	84
„ „ „ 2/20° licht	7	45	98	98	98	98	98	98	98	98
„ „ „ 8/20° dunkel	0	37	71	77	77	77	77	77	77	77
„ „ „ 8/20° licht .	4	25	43	45	80	80	80	80	80	80
1 Std. in 0.125% Germisan gequollen;										
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ „ „ 15° „	0	5	14	20	20	20	20	20	24	24
„ „ „ 20° „	0	0	0	0	0	0	0	0	0	8
„ „ „ 20° licht .	0	0	4	4	4	4	4	4	4	4
„ „ „ 2/20° dunkel	1	14	56	83	83	83	83	83	83	83
„ „ „ 2/20° licht .	3	56	88	98	100	100	100	100	100	100
„ „ „ 8/20° dunkel	5	47	80	95	95	95	95	95	95	95
„ „ „ 8/20° licht .	5	33	54	70	88	99	99	99	99	99

beträchtlicher ist. Bei den wechselnden Keimtemperaturen sind die Schädigungen geringer. Eine Vorbehandlung mit Germisan zeigt bei gleichmäßigen Keimtemperaturen keinen Einfluß. Bei wechselnden Keimtemperaturen tritt eine Verkürzung der Keimzeit ein.

Die Keimung verläuft bei gleichmäßigen Temperaturen vollständig. Am raschesten geht sie bei 20° vonstatten. Das Licht begünstigt nicht. Bei niederen Keimtemperaturen kann durch die Germisanvorbehandlung eine Verkürzung der Keimzeit bedingt werden. Höhere Temperaturen bleiben ohne Einfluß. Licht- und Germisanwirkung verbinden sich in förderndem Sinne.

Die wechselnden Temperaturen bedingen begreiflicherweise im allgemeinen eine Erhöhung der Keimzeit. Das Keimprozent bleibt unbeeinflußt. Germisan bedingt im Dunkeln in einem Falle eine ganz be-

Verschiedenblütiger Schwingel.

1. Gleichmäßige Keimtemperatur.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen									
	4	6	8	10	12	14	20	30	40	50
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 3° dunkel . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „ . . .	0	0	4	8	8	8	27	30	30	30
„ 15° „ . . .	0	1	20	34	42	60	60	60	60	60
„ 20° „ . . .	0	5	62	74	80	87	87	87	87	87
„ 20° licht	0	12	83	96	96	98	98	98	98	98
„ 25° dunkel . . .	3	22	72	84	89	94	95	95	95	95
1 Std. in 0.25 % Germisan gequollen;										
dann 3° dunkel . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „ . . .	0	0	4	8	8	8	28	34	34	34
„ 15° „ . . .	0	0	4	20	34	41	51	53	53	53
„ 20° „ . . .	2	8	70	94	98	98	98	98	98	98
„ 20° licht	0	25	91	97	98	99	99	99	99	99
„ 25° dunkel . . .	0	9	16	48	84	100	100	100	100	100
1 Std. in 0.125% Germisan gequollen;										
dann 3° dunkel . . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „ . . .	0	0	4	8	10	28	36	36	36	36
„ 15° „ . . .	0	6	10	30	58	68	79	82	82	82
„ 20° „ . . .	1	7	64	82	88	88	88	88	88	88
„ 20° licht	1	21	85	96	96	96	97	97	97	97
„ 25° dunkel . . .	0	13	60	92	97	98	98	98	98	98

trächtliche Verkürzung der Keimzeit, sonst ist kein oder nur ein schwach stimulierender Einfluß zu verzeichnen. Der Lichteinfluß ist im allgemeinen nicht günstig.

Bei einer Keimtemperatur von 8° begünstigt das Durchfrieren der Körner die Keimung; bei 15° ist kein Einfluß zu verzeichnen und endlich bei 20° wird die Keimzeit erhöht. Lichteinfluß ist nicht vorteilhaft. Die Vorbehandlung in Germisanlösungen verzögert die Keimung. Dieser Befund gilt für wechselnde, wie gleichmäßige Temperaturen.

Bei niederen Temperaturen gewinnt man die höchsten Keimprozente; am raschesten spielt sich der Keimvorgang bei mittleren und hohen Temperaturen ab. Germisan entfaltet nach der Temperatur einen wechselnden Einfluß. Bei 8° tritt eine wesentliche Abkürzung der Keimzeit ein; das ohnehin hohe Keimprozent bleibt unbeeinflußt. Bei 20° wird das Keimprozent erhöht. Bei 25° beobachten wir sowohl eine Erhöhung des Keimprozentes, als auch eine Verkürzung der Keimzeit. Bei 15° ist eine vorübergehende geringe Hemmung zu erfassen.

Im allgemeinen erweist sich ein Temperaturwechsel als günstig, nur dürfen die Intervalle nicht zu groß sein, da sonst eine Schädigung eintreten kann. Licht kürzt die Keimzeit ab; Germisan und Belichtung

Verschiedenblütiger Schwingel.

2. Wechselnde Keimtemperatur.

Versuchsanordnung Keimtemperaturen	Keimprozente nach Tagen									
	4	6	8	10	12	14	20	30	40	50
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 2—20° dunkel . .	4	4	8	22	74	84	92	92	92	92
„ 2—20° licht . . .	0	2	6	42	78	86	98	100	100	100
„ 8—20° dunkel . .	0	0	59	77	88	92	92	92	92	92
„ 8—20° licht . . .	0	30	53	69	99	99	99	99	99	99
„ 2—25° dunkel . .	0	0	54	97	97	97	97	97	97	97
„ 8—25° „ . .	0	13	50	99	99	99	99	99	99	99
„ 15—20° „ . .	0	14	90	99	99	99	99	99	99	99
1 Std. in Germisan 0.25% gequollen;										
dann 2—20° dunkel . .	0	4	10	35	71	96	96	98	98	98
„ 2—20° licht . . .	6	7	7	45	75	80	91	91	91	91
„ 8—20° dunkel . .	0	0	18	48	88	96	96	96	96	96
„ 8—20° licht . . .	0	14	47	73	90	98	98	98	98	98
„ 2—25° dunkel . .	0	0	58	98	98	98	98	98	98	98
„ 8—25° „ . .	0	32	69	86	97	97	97	97	97	97
„ 15—20° „ . .	0	19	84	98	98	98	98	98	98	98
1 Std. in Germisan 0.125% gequollen;										
dann 2—20° dunkel . .	0	4	8	47	88	98	98	98	98	98
„ 2—20° licht . . .	0	2	6	42	84	88	98	100	100	100
„ 8—20° dunkel . .	0	14	35	75	96	99	99	99	99	99
„ 8—20° licht . . .	0	30	53	69	97	97	97	97	97	97
„ 2—25° dunkel . .	0	0	58	99	99	99	99	99	99	99
„ 8—25° „ . .	0	28	68	87	98	98	98	98	98	98
„ 15—20° „ . .	0	17	93	99	99	99	99	99	99	99

zusammen schädigen nicht. Germisanvorbehandlung löst keine Schädigungen aus, im Gegenteil, die Keimzeit wird im allgemeinen verkürzt und das Keimprozent etwas erhöht.

Bei niedriger Keimtemperatur bedingt der Frost eine Verkürzung der Keimzeit; bei hohen Temperaturen zeigt sich nach dem Frosteinflusse sogar eine Erhöhung der Keimprozente —. Auch bei wechselnden Keimtemperaturen ist der Frosteinfluß nicht ungünstig. Germisanvorbehandlung bedingt, niedrige Keimtemperaturen vorausgesetzt, eine beträchtliche Verkürzung der Keimzeit; das gleiche gilt für eine Keimtemperatur von 20°. Bei den wechselnden Keimtemperaturen können wir teils Schädigung, teils Förderung erkennen.

(*NB. Fortsetzung der Tabellen auf den folgenden Seiten!*)

Auswertung, Kritik und Erklärung der Ergebnisse.

In diesem Teile müssen wir auf die eingangs gestellten Fragen, welche in dem Experimentalteile im einzelnen beantwortet wurden, zusammenhängend eingehen. Bei den von uns geprüften Früchtchen

Verschiedenblütiger Schwingel.

3. Die Proben werden zu Beginn der Keimung einer energischen Frostwirkung ausgesetzt.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen									
	4	6	8	10	12	14	20	30	40	50
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann Frost; dann 5—8° dunkel	0	0	0	0	8	14	95	95	95	95
„ „ „ 15° „	0	0	0	7	64	84	98	98	98	98
„ „ „ 20° „	0	4	24	80	85	93	95	95	95	95
„ „ „ 20° licht .	0	0	18	79	85	95	95	95	95	95
„ „ „ 2/20° dunkel	0	4	24	90	95	98	98	98	98	98
„ „ „ 2/20° licht .	0	0	18	79	95	95	95	95	95	95
„ „ „ 8/20° dunkel	0	0	54	84	97	98	98	98	98	98
„ „ „ 8/20° licht .	0	0	56	93	100	100	100	100	100	100
1 Std. in 0.25% Germisan gequollen;										
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	0	11	18	99	99	99	99
„ „ „ 15° „	0	0	0	9	71	97	97	97	97	97
„ „ „ 20° „	0	0	20	83	90	97	97	97	97	97
„ „ „ 20° licht .	0	0	19	84	91	96	96	96	96	96
„ „ „ 2/20° dunkel	0	0	20	53	92	97	97	97	97	97
„ „ „ 2/20° licht .	0	0	19	41	88	96	96	96	96	96
„ „ „ 8/20° dunkel	0	0	19	25	97	97	97	97	97	97
„ „ „ 8/20° licht .	0	0	16	64	99	99	99	99	99	99
1 Std. in 0.125% Germisan gequollen;										
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	0	9	16	90	90	90	90
„ „ „ 15° „	0	0	0	9	63	98	98	98	98	98
„ „ „ 20° „	99	99	21	88	96	99	99	99	99	99
„ „ „ 20° licht .	0	0	17	78	94	96	96	96	96	96
„ „ „ 2/20° dunkel	0	0	21	58	88	98	98	98	98	98
„ „ „ 2/20° licht .	0	0	17	78	94	96	96	96	96	96
„ „ „ 8/20° licht .	0	0	33	73	99	99	99	99	99	99
„ „ „ 8/20° dunkel	0	0	21	61	98	98	98	98	98	98

ist die Keimung je nach den gebotenen Temperaturverhältnissen verschieden. Unsere Versuche zeigen nun, daß die Vorbehandlung in den Germisanlösungen, je nach den Keimbedingungen, welchen die Körner unterworfen werden, einen unterschiedlichen Einfluß auslösen kann. Dieses Ergebnis ist im allgemeinen festzuhalten und Einzelheiten sind den Protokollen zu entnehmen. Der Frosteinfluß ist nicht unwesentlich, da er bei einer Vorbehandlung mit Germisan eine sonst unterbleibende Schädigung, seltener Förderung nach sich ziehen kann. Diese Erfahrungen lehren, daß auch in der Praxis, wo wir mit den unterschiedlichsten Temperaturbedingungen zu rechnen haben, bezüglich der Beizwirkung nicht immer ein übereinstimmendes Bild erwartet werden darf. Unsere zweite Frage lautete ganz allgemein, ob Schädigung oder Förderung des Keimverlaufes erzielt wird. Zu

Rohrschwingel.

1. Gleichmäßige Keimtemperaturen.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen									
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 3° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „	0	0	0	0	0	0	0	0	15	93
„ 15° „	4	17	98	98	98	98	98	98	98	98
„ 20° „	7	98	99	99	99	99	99	99	99	99
„ 20° licht	11	88	99	99	99	99	99	99	99	99
„ 25° dunkel	1	25	84	98	98	98	98	98	98	98
1 Std. in 0.25% Germisan gequollen;										
dann 3° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „	0	0	0	0	0	0	0	0	23	99
„ 15° „	0	47	98	98	98	98	98	98	98	98
„ 20° „	11	99	99	99	99	99	99	99	99	99
„ 20° licht	11	99	99	99	99	99	99	99	99	99
„ 25° dunkel	0	26	91	99	99	99	99	99	99	99
1 Std. in 0.125% Germisan gequollen;										
dann 3° dunkel	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „	0	0	0	0	0	0	0	0	19	100
„ 15° „	0	43	97	97	97	97	97	97	97	97
„ 20° „	9	97	97	97	97	97	97	97	97	97
„ 20° licht	11	97	97	97	97	97	97	97	97	97
„ 25° dunkel	0	24	87	97	97	97	97	97	97	97

dieser Frage ist zu bemerken, daß große, das heißt ernste Schädigungen, wie sehr weitgehende Erhöhung der Keimzeit oder ein beträchtliches Herabdrücken der Keimprozente nie bedingt wird. Demnach darf man zusammenfassend angeben, daß eine ernste Schädigung des Saatgutes nie eintreten wird. Die weitere Beantwortung der Frage 2 läßt sich aus der Beantwortung der Frage 1 ableiten. Die kleinen Schädigungen und vor allem die recht beträchtlichen Förderungen des Keimverlaufes hängen von den gewählten Temperaturbedingungen im Keimbette ab. Ein Ersatz optimaler Keimbedingungen durch eine Vorbehandlung in Germisanlösungen tritt nicht ein. Möglich ist es in manchen Fällen durch die Vorbehandlung bei nicht optimalen, aber gleichzeitig nicht besonders ungünstigen Keimbedingungen, eine Erhöhung der Keimprozente zu erzielen, wie sie sonst optimalen Keimverhältnissen entspricht. Unsere Ergebnisse berechtigten dazu, der Praxis eine Beizung der von uns geprüften Wiesengräser zu empfehlen. Wir fühlen uns zu dieser Angabe veranlaßt, da, wie bereits erwähnt, ernste Schädigungen nicht auftreten; wahrscheinlich wird man häufig mit Förderungen zu rechnen haben, die je nach den in der Natur herrschenden Temperaturbedingungen auf-

Rohrschwingel.

2. Wechselnde Keimtemperatur.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen 2	4	6	8	10	12	14	18	20
1 Std. in Wasser gequollen;									
dann 2—20° dunkel	0	0	0	26	55	70	87	99	99
„ 2—20° licht	0	0	0	2	30	51	98	98	98
„ 8—20° dunkel	0	0	0	0	13	96	96	96	97
„ 8—20° licht	0	0	0	0	14	98	98	98	98
„ 2—25° dunkel	0	0	5	33	99	99	99	99	99
„ 8—25° „	0	33	97	97	97	97	97	97	97
„ 15—20° „	0	31	97	97	97	97	97	98	98
1 Std. in Germisan 0,25% gequollen;									
dann 2—20° dunkel	0	0	0	29	64	85	99	99	99
„ 2—20° licht	0	0	0	2	33	48	53	96	97
„ 8—20° dunkel	0	0	0	0	17	97	97	98	98
„ 8—20° licht	0	0	0	0	13	97	98	98	98
„ 2—25° dunkel	0	0	11	53	100	100	100	100	100
„ 8—25° „	0	37	99	99	99	99	99	99	99
„ 15—20° „	2	33	98	98	98	98	98	98	98
1 Std. in Germisan 0,125% gequollen;									
dann 2—20° dunkel	0	0	0	20	53	72	94	97	97
„ 2—20° licht	0	0	0	2	36	63	78	99	99
„ 8—20° dunkel	0	0	0	0	11	100	100	100	100
„ 8—20° licht	1	0	0	0	10	100	100	100	100
„ 2—25° dunkel	0	0	9	48	98	98	98	98	98
„ 8—25° dunkel	0	35	97	97	97	97	97	97	97
„ 15—20° „	0	46	98	98	98	98	98	98	98

treten werden. Frostwirkungen, welche recht allgemein Schädigungen auslösen, werden verhältnismäßig selten auftreten. Damit haben wir die eingangs gestellten Fragen zusammenhängend beantwortet. Unsere Versuche weisen wieder darauf hin, daß bei langsam und teils schlecht keimendem Samenmaterial eher Reizwirkungen beobachtet werden können, als bei rasch und vollzählig keimendem.

Zum Schlusse führten wir noch einige Quellversuche mit Farbstofflösungen aus, um uns etwas über die Permeabilitätsverhältnisse der Körner zu orientieren. Es wurden Methylenblau (basisch), Chrysoidin (bekannt, daß es beim Weizenkorne, im Gegensatze zu den anderen Farbstoffen die semipermeable Testa durchdringen kann) und Oragen G (sauer) in 0.1%igen Lösungen in das Untersuchungsbereich einbezogen. Die von uns geprüften Früchte zeigen alle die bekannte Verwachsung von Perikarp und Testa. Die Spelze ist mit dem Perikarpe verklebt. Die Farbstofflösungen werden ganz allgemein an der Spitze des Kornes, wo die Spelze sehr locker anliegt und eine Öffnung frei-

Rohrschwingel.

3. Die Proben werden zu Beginn der Keimung einer energischen Frostwirkung ausgesetzt.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen 4	6	8	10	12	14	18	20
1 Std. in Wasser gequollen;								
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	18	81	97	97	97	98
„ „ „ 15° „	18	96	99	99	99	99	99	99
„ „ „ 20° „	0	66	98	98	98	98	98	98
„ „ „ 20° licht	0	44	98	98	98	98	98	98
„ „ „ 2/20° dunkel	0	0	16	95	95	95	95	95
„ „ „ 2/20° licht	0	0	7	76	96	96	96	96
„ „ „ 8/20° dunkel	0	0	21	90	98	98	98	98
„ „ „ 8/20° licht	0	0	15	83	99	99	99	99
1 Std. in Germisan 0.25% gequollen;	0	0	15	79	99	99	99	99
dann Frost; dann 8° dunkel								
„ „ „ 15° „	10	64	98	98	98	98	98	98
„ „ „ 20° „	0	44	90	92	95	95	95	95
„ „ „ 20° licht	0	31	60	90	94	96	97	97
„ „ „ 2/20° dunkel	0	0	3	81	95	96	96	96
„ „ „ 2/20° licht	0	0	3	69	98	98	98	98
„ „ „ 8/20° dunkel	0	0	5	68	88	94	96	98
„ „ „ 8/20° licht	0	0	10	55	87	97	97	97
1 Std. in Germisan 0.125% gequollen;								
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	17	85	97	97	97	97
„ „ „ 15° „	10	65	98	98	98	98	98	98
„ „ „ 20° „	0	56	96	98	98	98	98	98
„ „ „ 20° licht	0	35	80	90	96	98	99	99
„ „ „ 2/20° dunkel	0	0	3	79	96	96	96	97
„ „ „ 2/20° licht	0	0	4	68	95	96	96	96
„ „ „ 8/20° dunkel	0	0	15	93	95	95	95	95
„ „ „ 8/20° licht	0	0	5	64	98	98	98	98

läßt, aufgenommen. Nach 1 Stunde sieht man an dieser Stelle eine intensive Verfärbung der Fruchtschale. An den anderen Partien des Kornes erfolgt auch nach 20 Stunden noch keine Aufnahme des Farbstoffes. Es speichert nur die Oberhaut der Spelze und die ihr anhaftenden Haare den Farbstoff. Von der Spitze des Kornes aus erfolgt die Ausbreitung des Farbstoffes im Perikarpe; dieses Ausbreiten nach rechts und links geht sehr langsam vor sich. Nach 16 Stunden erkennt man, daß Chrysoidin an der Spitze des Kornes, aber nur hier, durch die Testa in das Innere des Kornes vordringt. Die beiden anderen Farbstoffe dringen auch nach 24 Stunden noch nicht ein. Bei Chrysoidin ist der Vorstoß aber nur an dieser einzigen Stelle möglich. Man sieht, daß auch bei dieser Gattung der Gramineen die Testa dem Eindringen der Farbstoffe einen ziemlichen Widerstand entgegensetzt. Chrysoidin ge-

Goldhafer.

1. Gleichmäßige Keimtemperaturen.

Versuchsanordnung. Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen 4	8	12	14	22	25	30	35	40	50
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 2—3° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „ . .	0	0	0	0	57	98	98	98	98	98
„ 15° „ . .	0	2	43	67	82	97	97	97	97	97
„ 20° licht . . .	0	32	81	80	88	88	88	88	88	88
„ 20° dunkel . .	0	2	39	52	60	68	68	68	68	68
„ 25° „ . .	0	26	40	82	91	91	91	91	91	91
1 Std. in 0.25% Germisan gequollen;										
dann 3° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „ . .	0	0	0	56	84	96	96	96	96	96
„ 15° „ . .	0	3	56	56	88	100	100	100	100	100
„ 20° licht . . .	0	37	57	82	86	96	96	96	96	96
„ 20° dunkel . .	0	4	42	54	87	96	96	96	96	96
„ 25° „ . .	0	40	67	81	88	100	100	100	100	100
1 Std. in 0.125% Germisan gequollen;										
dann 3° dunkel . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
„ 8° „ . .	0	0	0	0	61	91	99	99	99	99
„ 15° „ . .	0	2	52	52	88	99	99	99	99	99
„ 20° licht . . .	0	41	74	96	99	99	99	99	99	99
„ 20° dunkel . .	2	4	41	49	85	85	88	88	88	88
„ 25° „ . .	2	48	68	83	93	100	100	100	100	100

hört nach den Angaben von Gurewitsch auch beim Weizenkorne zu den vereinzelten Farbstoffen, welche in das Korninnere permeieren können. Die Farbstoffaufnahme an der Spitze der Körner ist ziemlich stark, weit intensiver, als es je an dem Weizen- oder Roggenkorne beobachtet werden konnte. Diese im Perikarpe gespeicherten Farbstoffe können dann später während dem Verweilen der Körner im Keimbette weiter vordringen. Wir können uns vorstellen, daß die Aufnahme der Germisanlösung wahrscheinlich auch an dieser Stelle erfolgt und es kann während dem langsam einsetzenden Keimvorgange ein weiteres Vordringen erfolgen. Festhalten wollen wir, daß die Farbstoffspeicherung hier stärker ist, als beim Weizen. Wenn wir uns vorstellen, daß die Verhältnisse bei der Aufnahme der Germisanlösungen ebenso liegen, wie bei der der Farbstoffe, so können wir uns bei den Wiesengräsern eine Reizwirkung durch das eingedrungene Agens eher vorstellen, als dies bei dem Weizenkorne der Fall ist. Die verhältnismäßig starke Undurchlässigkeit der Testa des intakten Kornes, spricht dafür, daß auch hier semipermeable Lamellen vorliegen. Embryo und Endosperm sind wie beim Weizenkorne von einer geschlossenen Reihe Aleuronzellen begrenzt. Nach 30 Stunden Quelldauer dringt auch von Methylen-

Goldhafer.

2. Wechselnde Keimtemperaturen.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen 4	8	12	14	20	25	30	35	40	45
1 Std. in Wasser gequollen;										
dann 2—20° dunkel .	0	0	42	42	58	81	81	81	81	81
„ 2—20° licht . .	0	0	36	36	59	84	84	84	84	84
„ 8—20° dunkel .	0	12	77	98	98	98	98	98	98	98
„ 8—20° licht . .	0	14	93	93	93	93	93	93	93	93
„ 2—25° dunkel .	0	11	16	31	36	36	36	36	36	36
„ 8—25° „ .	0	86	96	96	96	96	96	96	96	96
„ 15—20° „ .	9	59	96	96	96	96	96	96	96	96
1 Std. in 0.25° Germisan gequollen;										
dann 2—20° dunkel .	0	0	47	47	66	92	92	92	92	92
„ 2—20° licht . .	0	0	48	48	66	93	93	93	93	93
„ 8—20° dunkel .	0	18	71	97	97	97	97	97	97	97
„ 8—20° licht . .	0	14	76	93	93	93	93	93	93	93
„ 2—25° dunkel .	0	18	25	35	60	64	64	64	64	64
„ 8—25° dunkel .	0	94	98	98	98	98	98	98	98	98
„ 15—20° „ .	11	63	97	98	98	98	98	98	98	98
„ 2—20° „ .	0	0	50	50	75	90	90	90	90	90
„ 2—20° licht . .	0	4	39	39	58	84	85	85	85	85
„ 8—20° dunkel .	0	15	96	96	96	96	96	96	96	96
„ 8—20° licht . .	0	19	92	92	92	92	92	92	92	92
„ 2—25° dunkel .	0	15	32	51	51	51	51	51	51	51
„ 8—25° dunkel .	0	88	98	98	98	98	98	98	98	98
„ 15—20° dunkel .	11	62	95	95	95	95	95	95	95	95

blau und Orange G eine geringe Menge an der Spitze des Kornes in das Innere vor. Für *Chloris ciliata* gibt Gaßner das Vorhandensein von semipermeabeln Lamellen an. Dieses Beispiel zeigt, daß bereits ein weiterer Vertreter der Familie der Gramineen semipermeable Lamellen aufweist. Der Embryo, der von uns geprüften Proben ist ziemlich gut geschützt, da er nicht vollkommen bis an die Spitze des Kornes reicht. Die Lösungen müssen erst ein Stück des Nährgewebes durchdringen, um zu dem Embryo vorzustoßen. Bei dem Rohrschwingel liegt der Embryo der Spitze am nächsten. Jedenfalls wird diese Lage des Embryos noch eine weitere Verdünnung des Agens oder eine Veränderung desselben nach sich ziehen. Wir stellten noch Vergleichsversuche mit 0.1 %igen Lösungen von Nickelsulfat an. Nickel kann im Gewebe mit Dimethylglyoxim in ammoniakalischer Lösung leicht nachgewiesen werden. (Klein.) Es erfolgt auch bei dieser Verbindung die Speicherung an der Spitze des Kornes und nur von dort ist ein Vorstoß zu dem Inneren des Kornes möglich. Dieses Eindringen erfolgt auch erst nach 16 Stunden.

Goldhafer.

3. Die Proben werden zu Beginn der Keimung einer energischen Frostwirkung ausgesetzt.

Versuchsanordnung Keimtemperatur	Keimprozente nach Tagen							
	4	8	12	16	20	30	40	50
1 Std. in Wasser gequollen;								
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	92	92	92	92	92
„ „ „ 15° „	0	12	97	97	97	97	97	97
„ „ „ 20° „	0	0	78	95	95	95	95	95
„ „ „ 20° licht	0	0	72	95	95	95	95	95
„ „ „ 2/20° dunkel	0	0	67	95	95	95	95	95
„ „ „ 2/20° licht	0	0	88	97	97	97	97	97
„ „ „ 8/20° dunkel	0	0	44	94	94	94	94	94
„ „ „ 8/20° licht	0	0	63	98	98	98	98	98
1 Std. in 0.25% Germisan gequollen;								
dann Frost; dann 8° dunkel	0	0	0	92	92	92	92	92
„ „ „ 15° „	0	3	96	96	96	96	96	96
„ „ „ 20° licht	0	0	78	93	93	93	93	93
„ „ „ 20° dunkel	0	0	68	92	92	92	92	92
„ „ „ 2/20° „	0	0	60	96	96	96	98	98
„ „ „ 2/20° licht	0	2	61	95	96	96	96	98
„ „ „ 8/20° dunkel	0	0	20	97	97	97	97	97
„ „ „ 8/20° licht	0	0	26	94	94	94	96	98
1 Std. in 0.125% Germisan gequollen;								
dann Frost; dann 8° dunkel	1	2	83	92	92	92	93	95
„ „ „ 15° „	1	4	96	96	96	96	96	98
„ „ „ 20° „	0	2	81	93	93	93	94	95
„ „ „ 20° licht	0	2	82	84	84	84	85	85
„ „ „ 2/20° dunkel	0	1	26	94	95	96	96	96
„ „ „ 2/20° licht	1	0	33	95	95	95	95	96
„ „ „ 8/20° dunkel	0	1	64	92	94	94	95	96
„ „ „ 8/20° licht	1	2	56	93	94	95	95	96

Wir haben die verschiedenen Arten hier gemeinsam besprochen, da sich in ihrem Verhalten den Farbstoffen gegenüber keine wesentlichen Unterschiede zeigen. Die stärkste Speicherung des Farbstoffes sehen wir bei Goldhafer. Von der Fruchtschale ist im allgemeinen nur die Epidermis verholzt. Der Nachweis wird mit Phlorogluzin und Salzsäure erbracht. Die Reaktionen auf Zellulose verlaufen mit Ausnahme von Goldhafer, bei welchem die innerste Lamelle der Fruchtschale nach Zusatz von Chlorzinkjod Blaufärbung zeigt, negativ.

Zusammenfassend ist zu unseren Permeabilitätsstudien zu sagen, daß bei den Wiesengräsern die Verhältnisse in manchem ähnlich liegen, als bei dem Weizenkorne. Wesentlich erscheint uns, daß die Farbstoffe an der Spitze des Kornes im Perikarpe sehr stark gespeichert werden. Diese Speicherung ist weit stärker, als bei Weizen

und seinen nahen Verwandten. Diese Beobachtungen lassen es begreiflich erscheinen, daß bei diesen Früchtchen eher eine Reizwirkung eintreten kann. Einer nachhaltigen Schädigung ist dadurch vorgebeugt, daß der Embryo von dem Orte des stärksten Eindringens etwas entfernt ist und das Agens ein Stück des Nährgewebes durcheilen muß. Das Vordringen der im Perikarpe gespeicherten Germisanbestandteile zum Korninneren erfolgt jedenfalls erst während dem Verweilen der Körner im Keimbette. Die hier mitgeteilten Beobachtungen machen es verständlich, daß eine ernste Schädigung der Körner bei kurzer Einwirkungszeit nicht eintritt.

Wir hoffen, mit unseren Versuchen einiges Neues über die Beizung der Wiesengrassamen gebracht zu haben und vielleicht damit zu weiteren Versuchen angeregt zu haben.

Literatur.

Gaßner, G., Untersuchungen über die Wirkung des Lichtes und Temperaturwechsels auf die Keimung von *Chloris ciliata*. Jb. Hamburger wiss. Anstalt, 1912, **29**, 1.

Derselbe, Untersuchungen über die Wirkung von Temperatur- u. Temperaturkombinationen auf die Keimung von *Poa pratensis* und anderen *Poa*-Arten. Ztschft. f. Bot., 1930, **23**. 767.

Gurewitsch, A, Untersuchungen über die Permeabilität des Weizenkornes. Jb. wiss. Bot., 1929, **70**, 657.

Klein, G., Praktikum der Histochemie. Springer, Berlin und Wien, 1929.

Lehmann-Aichle, Keimungsphysiologie der Gräser. Stuttgart, Enke, 1931.

Plaut M., Über die Entwicklung von Beizverfahren, über Beizmittel und ihre Anwendung im Saatzuchtbetriebe. Ztschft. f. Pflanzenzüchtung, **17**, 1932, 277.

Die Bedeutung der kulturellen Bekämpfungsmethoden im praktischen Pflanzenschutz.

Von Prof. Dr. Gustav Köck, Wien.

In einem früheren Aufsatz habe ich darauf hingewiesen, daß der in den letzten Dezennien zu beobachtende einseitige Ausbau der chemischen Bekämpfungsmethoden und die stiefmütterliche Behandlung der kulturellen und der biologischen Methoden mir nicht im Interesse des praktischen Pflanzenschutzes gelegen erscheint. Mit den folgenden Zeilen soll nun versucht werden, zunächst die Bedeutung der kulturellen Bekämpfungsmethoden für den praktischen Pflanzenschutz ganz kurz zu skizzieren, in der Hoffnung, daß diese Erörterung vielleicht den Anstoß gibt für einen planmäßigen weiteren Ausbau dieser Methoden, der mir sehr erwünscht erscheint. Ohne hier des Näheren auf die aus rein pflanzenbaulichen Erwägungen heraus getätigten Kulturmaßnahmen

und den auch durch diese (wie richtige Wahl der für einen bestimmten Standort passenden Pflanzenarten und -sorten, sorgfältige und zweckentsprechende Bodenbearbeitung, eine den Ansprüchen der kultivierten Pflanzenart entsprechende Düngung, entsprechende Fruchtfolge, die Verwendung eines in jeder Beziehung einwandfreien Ausgangsmaterials u. a. m.), die auch an sich mannigfache Vorteile in pflanzenschutzlicher Hinsicht gewährleisten, einzugehen, sollen im folgenden lediglich solche Kulturmaßnahmen besprochen werden, die aus pflanzenschutzlichen Erwägungen heraus entweder neben den normalen Kulturmaßnahmen oder in einer vom Normalen abweichenden Art und Weise in einzelnen Fällen durchzuführen wären.

Was die Bodenbearbeitung anbelangt, so empfiehlt sich eine über das gewöhnliche Maß hinausgehende Intensivierung derselben entweder für sich allein oder zusammen mit anderen Kulturmaßnahmen (Eintreiben von Geflügel auf die offene Furche usw.) gegen eine Reihe von pilzlichen und tierischen Bodenschädlingen, wie Engerlinge, Drahtwürmer, Erdraupen usw. In einer Reihe von Fällen wird eine künstliche Verschiebung der Anbauzeit pflanzenschutzliche Vorteile versprechen. Die Anwendbarkeit dieser kulturellen Maßregel fußt auf folgenden theoretischen Erwägungen. Für das Zustandekommen einer Infektion, die ja die Grundbedingung für das Auftreten einer pilzparasitären Krankheit ist, ist nicht nur das örtliche Zusammentreffen von Wirtspflanze und Schmarotzer, sondern auch das zeitliche Zusammentreffen ganz bestimmter Entwicklungszustände der Wirtspflanze und des Schmarotzers notwendig, d. h. eine Infektion wird — in vielen Fällen wenigstens — nur dann zustandekommen können, wenn ein bestimmter Entwicklungszustand des Schmarotzerpilzes und ein gewisser, ganz bestimmter Entwicklungszustand der Wirtspflanze in einem gleichen Zeitpunkt erreicht wird. Es gibt also bei den Pflanzen jeweils ein Entwicklungsstadium, in dem sie ganz besonders Infektionen durch einen bestimmten Krankheitserreger ausgesetzt sind. Es besteht daher, wenigstens theoretisch, die Möglichkeit, daß durch einen früheren oder späteren Anbau die Erreichung dieses besonders gefährlichen Entwicklungsstadiums der Pflanze künstlich derart verschoben wird, daß es nicht mehr zeitlich mit dem für die Infektionsfähigkeit des Schmarotzers in Betracht kommenden Entwicklungsstadium desselben zusammenfällt. Wenn auch nicht in so ausgesprochenem Maße wie bei pilzlichen Schmarotzern ist doch auch bei manchen tierischen Schädlingen die Schadenswirkung dann eine ganz besonders empfindliche, wenn gewisse Entwicklungsstadien der Nährpflanze mit einer bestimmten Entwicklungshöhe des Schadinsektes zeitlich zusammentreffen. Dies besonders bei solchen Schädlingen, die dem Keimlingsstadium der Pflanzen besonders gefährlich werden. Es kann also auch zur Schadens-

verringerung bei solchen tierischen Schädlingen die künstliche Verschiebung der Anbauzeit, durch die zwangsläufig auch der ganze Ablauf der Entwicklung mit verschoben wird, mit Erfolg benützt werden. Die Entscheidung, ob in einem gegebenen Falle die Anbauzeit gegenüber dem normalen Zeitpunkt nach vor oder nach rückwärts verlegt werden soll, hängt außer von der Eigenart der Krankheit oder des Schädlings, der auf diese Weise bekämpft oder dessen Schadenswirkung dadurch eingeschränkt werden soll, naturgemäß auch von rein pflanzenbaulichen Erwägungen ab. Um diesbezüglich nur einige wenige Beispiele anzuführen, sei darauf hingewiesen, daß durch eine Vorverlegung der Anbauzeit (frühe Anbauzeit) Erfolge erzielt wurden gegen den Erbsenmehltau (*Erysiphe Martii*), eine frühzeitige Aussaat des Winterweizens den Befall mit Weizensteinbrand einschränkte, ein früherer Anbau von Rüben, Kohlrüben und Möhren den Erdraupenschaden einschränkte, eine frühzeitige Haferaussaat den Befall durch die Fritfliege verminderte und dadurch auch gegen die Kohlfliege günstige Ergebnisse erzielt wurden. Eine Zurückverlegung des Anbaues (also möglichst später Anbau) wirkte günstig gegen Gelbrost, Halmbrecher, Schneeschimmel und Fritfliege bei den Winterungen, ein später Anbau bei Bohnen verminderte den Schaden durch den Bohnenblattkäfer (*Ceratoma trifurcata*), später Maisanbau schränkte den Schaden durch den Maiszünsler (*Pyrausta nubilalis*) ein, bewährte sich gegen den Wurzelbrand der Rübe und spät gesäter Mohn litt weniger durch *Ceuthorrhynchus macula alba*. Dies nur einige wenige Beispiele.

Auch eine Verschiebung der Erntezeit kann vom pflanzenschutzlichen Standpunkt aus als empfehlenswert erscheinen. Als Beispiel sei hier die Blattrollkrankheit der Kartoffel oder auch die Mosaikkrankheit der Kartoffel angeführt. Die Erfahrung hat gezeigt, daß der diese Krankheiten verursachende „Virus“ erst gelegentlich des Ablaufens des Krautes in die Knollen abtransportiert wird und dann mit den Knollen wieder verbreitet werden kann. Wird beim Auftreten der beiden erwähnten Krankheiten die Ernte zu einem früheren Zeitpunkt, also noch zu einer Zeit, wo das Laub grün ist, vorgenommen, so werden nur gesunde Knollen, also solche, die den Giftstoff nicht enthalten, geerntet, wodurch der Weiterverbreitung der Krankheit von einem Jahr auf das nächste durch die Verwendung blattrollkranker Saatknollen vorgebeugt werden kann.

Das Auftreten bestimmter Schädlinge läßt in einzelnen Fällen die Durchführung spezieller Bodenbearbeitung als ratsam erscheinen. So kann beispielsweise bei Schädlingen, die ihre Eier gerne in lockeren Boden ablegen, das Festwalzen des Bodens vor dem Zeitpunkte der Eiablage mit schweren Walzen die Eiablage verhindern. Bodenschädlinge oder Schädlinge, die einzelne ihrer Entwicklungsstadien im Boden

durchlaufen (Puppenstadium), werden durch Befahren der betreffenden Felder zum geeigneten Zeitpunkt mit Stachelwalzen oder durch scharfes Eggen dezimiert.

Wenn auch die Einhaltung der normalen Fruchtfolge im Wirtschaftsplan eines Betriebes im allgemeinen vom pflanzenschutzlichen Standpunkt aus von Wichtigkeit ist, so können doch in einzelnen Fällen pflanzenschutzliche Erwägungen zu einer Änderung der normalen Fruchtfolge Anlaß geben. So wird beispielsweise eine starke Verunkrautung der Ackerflächen eine intensivere Berücksichtigung des Hackfruchtbaues rechtfertigen, ein starkes Auftreten pilzlicher Krankheiten, deren Erreger im Boden durch lange Zeit lebensfähig bleibt oder das Auftreten gewisser tierischer Schädlinge eine Modifikation der gewöhnlichen Fruchtfolge in der Weise erfordern, daß der Anbau der durch diese Schmarotzer und Schädlinge gefährdeten Pflanzen auf dem gleichen Grundstücke durch eine längere Reihe von Jahren ausgesetzt wird, wodurch bei bodenverseuchenden Krankheitserregern und Schädlingen eine Bodenentseuchung erzielt werden kann (Kohlhernie, Nematoden). Handelt es sich dabei um Krankheitserreger oder Schädlinge, die nicht nur auf eine ganz bestimmte Wirtspflanze beschränkt sind, so muß sich der erwähnte Ausschluß selbstverständlich auf alle jene Pflanzenarten erstrecken, die als Wirtspflanze des betreffenden Krankheitserregers oder Schädlings in Betracht kommen, wobei noch besonders darauf Bedacht zu nehmen ist, daß während dieser Kontumazzeit auch jene Unkräuter diesen Kulturflächen ferngehalten werden, die als Wirts- bezw. Nährpflanzen in Betracht kommen könnten.

Sehr zahlreich sind bereits die in der einschlägigen Fachliteratur, allerdings sehr zerstreut niedergelegten Erfahrungen über die Beeinflussung einer Reihe besonders pilzparasitärer und nichtparasitärer Pflanzenkrankheiten durch die Anwendung bestimmter Düngemittel und trotzdem verspricht gerade dieser Fragenkomplex bei systematischer Bearbeitung sicherlich noch eine reiche und gewiß auch wertvolle Ausbeute. Daß reichliche, einseitige Stickstoffdüngung, speziell mit rasch wirkenden Stickstoffdüngemitteln im allgemeinen die Disposition der Kulturpflanzen für den Befall mit den verschiedenen Pilzparasiten erhöht, ist eine lang bekannte Tatsache. Beachtenswert und näherer Prüfung zuzuführen ist die wiederholt gemachte Beobachtung über die dispositionshemmende Wirkung von Kalisalzdüngung bei einer Anzahl von Pilzkrankheiten. Erwähnenswert wären hier auch die spezifischen Heilwirkungen von Mangan- und Magnesiumsalzen, die Rolle des Kalkes im Pflanzenschutz, sowie die günstige Wirkung einer reichlichen Phosphorsäuredüngung gegen Rübenschwanzfäule und Rübenwurzelbrand, die günstige Wirkung einer erhöhten Stallmistdüngung bei Auftreten des Rübenschorfes, die Begünstigung des Auftretens von Kartoffel-

schwarzbeinigkeit und Maisbrand durch eine Stallmistdüngung u. a. m. Die günstigen Wirkungen, die in einzelnen Fällen durch gewisse Kunstdüngergaben bei einer oder der anderen Krankheit erzielt werden konnten, lassen den Schluß gerechtfertigt erscheinen, daß durch diese Düngergaben der physiologisch-chemische Charakter des Pflanzensaftes im Sinne eines Selbstschutzes der Pflanze gegen den krankheitserregenden Fremdorganismus beeinflußt werden könne. Von der künstlichen Kultur der verschiedenen Schmarotzerpilze her wissen wir, daß manche dieser Organismen sich gegen schon ganz geringfügige Änderungen des Nährsubstrates sehr empfindlich zeigen. Wir wissen auch, daß manche Pilzkrankheiten besonders stark auf sauren Böden, andere wieder besonders stark auf alkalischen Böden aufzutreten pflegen und zwar nicht nur solche Krankheiten, die durch Schmarotzerpilze verursacht werden, welche zur gewöhnlichen Bodenflora zählen, für die also der betreffende Boden gewissermaßen direkt als Nährsubstrat in Betracht kommt, sondern auch solche Krankheiten, die durch ausschließlich im Pflanzengewebe lebende Schmarotzerpilze hervorgerufen werden, bei denen also die Bodenazidität nur indirekt, gleichsam auf dem Umwege über die Pflanze in Wirkung kommt. Die erst in jüngster Zeit ausgearbeiteten Methoden zur genauen Bestimmung des Säuregrades von Pflanzensäften durch elektrometrische Titration bezw. die Möglichkeit, auf diesem Wege die Beeinflussung des Säuregrades des Preßsaftes einer Pflanze durch Düngung des Bodens mit verschiedenen natürlichen und künstlichen Düngemitteln festzustellen, dürfte wohl in diesen Belangen noch manche hochinteressante und auch vom pflanzenschutzlichen Standpunkte aus praktisch verwertbare Resultate ergeben. Eine biochemische Veränderung des Pflanzensaftes könnte auch auf tierische Schädlinge und zwar in erster Linie auf saugende Insekten einen Einfluß ausüben. Aus diesen Erwägungen heraus erscheinen mir auch die Versuche der Heilung von Pflanzenkrankheiten bezw. der Bekämpfung pilzlicher Parasiten und tierischer Schädlinge auf dem Wege einer „inneren Therapie", soweit es sich dabei um die Einverleibung gewisser Stoffe in die Pflanze durch die unverletzte Wurzel handelt, durchaus aussichtsreich. Von nicht geringer Bedeutung erscheint weiter der gelegentlich zur wirksamen Entseuchung des Bodens von gewissen Krankheitserregern zu empfehlende Fangpflanzenbau. Das Wesen desselben, der heute bereits in der Praxis gegen die Rübennematode mit Erfolg zur Anwendung kommt und dessen Anwendung auch zur Bekämpfung des Kartoffelkrebses versucht wurde, ist ja so bekannt, daß darauf hier nicht weiter eingegangen zu werden braucht. Auch von einem weiteren Ausbau dieses der Fangpflanzenmethode zugrunde liegenden Gedankens läßt sich manches Wertvolle für den praktischen Pflanzenschutz erwarten. Von den zahlreichen diesbezüglich noch in Frage kommenden

Möglichkeiten, auf die im einzelnen einzugehen nicht der Zweck dieser Zeilen ist, sei hier noch die Möglichkeit der Beeinflussung des Auftretens und der Weiterverbreitung von Krankheitserregern durch geeignete Modifikationen der normalen Standweite der Pflanzen kurz erwähnt, durch welche Modifikationen die kleinklimatologischen Verhältnisse im Bestand, speziell was die Feuchtigkeits- und Wärmeverhältnisse anbelangt, in beträchtlichem Grade verändert werden können. In diesem Zusammenhange sei auf den hohen pflanzenschutzlichen Wert derartiger kleinklimatologischer Untersuchungen hingewiesen. Ebenso wie für die Ausfindigmachung von pflanzenschutzlich sich günstig auswirkenden Kulturmaßnahmen die genaue Kenntnis der Biologie der in Betracht kommenden Krankheitserreger und Schädlinge unbedingt notwendig erscheint, so ist hiefür gleichzeitig auch eine möglichst genaue Kenntnis der Lebensvorgänge in der Kulturpflanze bezw. des Einflusses äußerer Faktoren auf den Ablauf dieser Lebensvorgänge Grundbedingung. Da dieser Einfluß bei den verschiedenen Kulturarten und selbst bei den verschiedenen Kultursorten ein und derselben Art oft ein sehr verschiedener und auch nicht auf Grund theoretischer Schlußfolgerungen im voraus bestimmbar ist, läßt sich diese Kenntnis einzig und allein empirisch und auf Grund eines reichhaltigen und seriös gesammelten Beobachtungsmateriales gewinnen. Daraus ergibt sich der große pflanzenschutzliche Wert der phänologischen Beobachtungen, die — richtig und an möglichst vielen Stellen unabhängig voneinander angestellt — ein möglichst lückenloses Bild über die zeitliche Folge der Entwicklungsphasen im Leben der Pflanze und — im Zusammenhange mit den meteorologischen Daten der betreffenden Gegend auch einen Aufschluß über die Lebensbedingungen der in Betracht gezogenen Kulturpflanzen zu geben vermögen. So muß die Phänologie in ähnlicher Weise wie die Kleinklimatologie als wertvolle Hilfswissenschaft für die Phytopathologie betrachtet werden. Die kulturellen Methoden des Pflanzenschutzes verdienen besonders in jenen Kulturzweigen besondere Beachtung, in denen infolge der Eigenart derselben mechanische und chemische Bekämpfungsmethoden aus technischen oder aus Rentabilitätsgründen nicht diejenige Anwendung finden können, die ihnen in den extensiven Zweigen der Landwirtschaft zukommt. Der weitere Ausbau dieser Methoden, denen bei der Bekämpfung pilzlicher oder tierischer Schädlinge im Feldbau, feldmäßigem Gemüsebau und im Waldbau eine hohe Bedeutung zukommt, erscheint äußerst wünschenswert. Für die Ausgestaltung dieser ist aber die Mitarbeit des auch theoretisch entsprechend vorgebildeten praktischen Land- bezw. Forstwirtes unerläßlich und es eröffnet sich ihm in diesen Belangen ein weites Feld pflanzenschutzlicher Betätigung. Genaue Kenntnis der Biologie der einzelnen Schädlinge und Krankheitserreger, Versuche auf großen Flächen,

ständige und verständnisvolle Beobachtung in der freien Natur, genaue Registrierungen der unter den verschiedensten äußeren Verhältnissen erzielten Erfolge mit Bedachtnahme auf die Rentabilität sind Voraussetzungen für die zweckentsprechende Beurteilung solcher kultureller Methoden. Eines muß aber am Schlusse nocht ausdrücklich betont werden: So wertvoll unter Umständen für die Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlingen die Anwendung vom Normalen abweichender Kulturmaßnahmen auch sein mag, so werden solche doch niemals ohne genaue Kenntnis der jeweiligen örtlichen und Wirtschaftsverhältnisse als schablonenhafte Rezepte den Landwirten vom grünen Tisch aus empfohlen werden dürfen, ohne Gefahr zu laufen, damit unter Umständen großes Unheil anzurichten. Es sind und werden stets Methoden bleiben, deren Anwendbarkeit in jedem speziellen Falle in letzter Linie immer vom Landwirt selbst beurteilt werden muß. Nur in der Hand des erfahrenen Landwirtes werden diese Methoden pflanzenschutzliche Vorteile bringen können.

Die gebotene Raumbeschränkung verbot eine ausführlichere Behandlung des Themas, vor allem die Anführung einer größeren Anzahl von Beispielen. Zweck dieser Zeilen sollte es ja auch nur sein, die Aufmerksamkeit der pflanzenschutzlich arbeitenden wissenschaftlichen Fachinstitute sowohl als auch die der Praktiker auf die Ausbaufähigkeit und Ausbauwürdigkeit der kulturellen Pflanzenschutzmethoden wieder einmal hinzulenken und aufzuzeigen, daß in dieser Beziehung dem praktischen Pflanzenschutz noch wertvolle Dienste geleistet werden können.

Berichte.

I. Allgemeine pathologische Fragen.

3. Pathologische Anatomie und Reproduktion.

Lüdtke, Max. Neue Ergebnisse der Zellwandforschung und ihre Bedeutung für phytopath. Fragen. Phytopath. Z., 1931, S. 341, 15 Abb.

Nach Erläuterung der anatomischen Bauelemente und chemischen Baustoffe der verholzten Zellwand wendet sich Verfasser zur Bildung der polymeren Kohlenhydrate im Pflanzenorganismus und zu den Beziehungen der morphologischen und substantiellen Verhältnisse in der pflanzlichen Zellmembran und zu phytopathologischen Fragen: Die Zerstörung der Zellwand kann dreierlei Ursachen haben: Es kann durch äußere Einflüsse mechanischer oder chemischer Natur eine Verletzung erfolgt sein, z. B. die Verschiebungen bei Bastfasern. Es kann eine Entholzung und Auflösung der von einer Verletzung betroffenen Zellen erfolgen, was auf Abbau der Hautsubstanz und des Lignins durch Fermente zurückzuführen ist. Es kann endlich ein Angriff durch Parasiten erfolgen mittels Endo- und Ektoenzymen. Beim Eindringen des Pilzes durch die verholzte Zellwand ins Zellinnere,

muß er zunächst das Lignin der Mittellamelle verändern oder wegschaffen, die Hautsubstanz der Primärlamelle und die Schichthäute umwandeln und zuletzt die Kohlehydrate der Sekundärlamelle angreifen. Die Veränderungen studierte der Verfasser mittels Farbreaktionen, Quellungsanalyse und auch chemisch in folgenden Fällen: das von *Merulius lacrymans* befallene Kiefernholz, der von *Ophiobolus graminis* befallene Weizenhalm und die von *Fusarium culmorum* infizierte Sommergerste. Im ersteren Falle erfolgt eine Veränderung der Gesamtmembran durch den Pilzangriff; die Bezeichnung Lignin- bezw. Zellulosezehrer hat bei den Pilzen zu entfallen; in den beiden anderen Fällen aber findet ein nur sehr geringer Abbau der Zellwand statt, da die betreffenden Pilze möglichst rasch jene durchbrechen, um bald zum Zellinhalt zu gelangen. Versuche ergaben auch, daß die Stoffe der pflanzlichen Zellmembran im Jugendstadium leichter löslich sind. Pilzwachstum und Entwicklungsstadium der Pflanze stehen in zeitlicher Kongruenz zueinander, auf daß der Pilz die Wand durchdringen und zum Zellinnern gelangen kann. Ist die Pflanze dem Pilzwachstum voraus, so wird ihre Anfälligkeit nur gering sein, so daß man von einer Pseudoimmunität sprechen könnte. Matouschek.

8. Die übrigen Gebiete und allgemeine Erörterungen.

E. Rübel, Die Buchenwälder Europas. Verlag H. Huber, Bern und Berlin 1932. Preis 25 Fr. oder 20.80 RM.

Das neue Buch von 500 Seiten mit zahlreichen Abbildungen ist als Heft 8 der Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich erschienen. Es ist eine Sammlung von 15 Vorträgen verschiedener Forscher aus den europäischen Staaten, in welchen der Buchenwald eine Rolle spielt. Die Vorträge gehen von der gleichen Tendenz aus, den Buchenwald nach den Beobachtungen und Erfahrungen ihrer engeren Heimat unter geobotanischen Gesichtspunkten zu schildern. Es handelt sich also vor allem darum, die horizontale und vertikale Verbreitung, die klimatischen und Bodenverhältnisse ihrer Standorte, die Wuchsergebnisse und die Begleitbäume wie die Bodenflora anzugeben. Rübel hat dazu eine Einleitung und ein Schlußwort geschrieben als Verbindung der mit verteilten Rollen gefertigten Schilderungen. Tubeuf.

II. Krankheiten und Beschädigungen.

A. Physiologische Störungen.

1. Viruskrankheiten (Mosaik, Chlorose etc.)

von Brehmer und Rochlin, Emilia. Histologische und mikrochemische Untersuchungen über pathologische Gewebeveränderungen viruskranker Kartoffelstauden. Phytopath. Z., 1931, S. 471, 6 Abb.

Gesunde und kranke Kartoffelpflanzen weisen nekrobiotische Gewebeveränderungen auf; die nekrobiotischen Zellen sterben erst dann ab, wenn sie stark verquellen mit anschließendem Verschwinden des Zellumens. Gewebezerrungen gibt es dabei nicht. Extreme nekrobiotische Wandverquellungen lassen sich künstlich durch geänderte und anomale Lebensbedingungen hervorrufen. Infolge Ernährungsstörungen treten äußerlich Krankheitsbilder der Pflanze auf, die mit denen viruskranker Stauden ± große Ähnlichkeit haben können. Nur viruskranken Pflanzen sind nekrotische Gewebeveränderungen eigen und typisch als Merkmal für deren anatomische Erkennung;

Gewebezerrungen treten auf. Infolge Infiltration von Fettsäuren in das nekrotische Gewebe kommt es in diesen zu Gelbverfärbungen. Eindeutige Identitätsreaktion für nekrotische Gewebe sind: Millons Reagens, Reaktion von Mäule, alkoholische Phlorogluzinlösung, Auslöschen des nekrotischen Gewebes im polarisierten Licht. Obliterationen des Phloems sind typische Alterserscheinungen und stehen in keinerlei Zusammenhang mit den Viruskrankheiten bezw. mit der Nekrose oder mit Blattrollungen, hervorgerufen durch Ernährungsstörungen der Pflanze. Die nekrotischen Zellen haben einen saureren Charakter als die benachbarten gesunden Zellen.

Matouschek.

Elze, D. L. Die Übertragbarkeit mit dem Samen von Aukuba-Mosaik sowie Blattroll (Phloemnekrose) der Kartoffel. Phytopath. Z., 1931, S. 449, 7 Abb.

Ein Teil der Sämlinge, die von kranken und gesunden Elternpflanzen stammten und unter Kontrolle aufgewachsen waren, wies chlorotische Verfärbungen auf, die vermuten ließen, daß Übertragung der Krankheit mit dem Samen stattgefunden habe. Pfropfungen auf gesunde Unterlagen zweier verschiedener Kartoffelsorten ließen aber erkennen, daß nicht alle virotischen Erkrankungen auch noch so ähnlichen Erscheinungen übertragbar sind. Diese nichtansteckenden Anomalien scheinen bei Sämlingen kranker Elternpflanzen häufiger zu sein als bei solchen, die von gesunden Elternpflanzen stammen. Bei den von aukuba-mosaikkranken Elternpflanzen stammenden Sämlingen mit übertragbaren Anomalien waren die bei ihnen und den zugehörigen Pfropfungen auftretenden Symptome atypisch. Unter den von blattrollkranken Elternpflanzen stammenden Sämlingen fand man solche, die selbst während der ganzen Versuchszeit keine Symptome zeigten, sich aber als „carriers" erwiesen, also auf gesunde Unterlagen gepfropft auf diesen Blattroll-Symptome erscheinen ließen. Matouschek.

Henderson, R. G. and Wingard, S. A. Further studies on tobacco ring spot in Virginia. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 191—207, mit 7 Tafeln.

Die Ringfleckenkrankheit, eine Virusinfektion des Tabaks, ist schon in den Vereinigten Staaten, Australien, Sumatra, Südafrika und Nyasaland vorhanden. *Datura stramonium* L. und *Cucumis melo* L. werden auch von dieser Krankheit angegriffen, während *Melilotus officinalis* Lam., *Verbesina alternifolia* Britton, *Petunia violacea* Lindl. und *Cucurbita pepo* L. var. *condensa* Bailey in der Natur mit Virusarten infiziert sind, welche mildere, aber ringfleckenähnliche Symptome am Tabak hervorrufen können. Verfasser schlägt vor, daß letztgenannte Virusarten möglicherweise verdünnte Formen des Tabakringfleckenvirus sind. Es folgen genaue Angaben über die Eigenschaften des Ringfleckenvirus. Durch Pfropfung kann die Erkrankung auf Tomaten übergebracht werden. Es gibt nur wenig Beweis, daß die Infektion in den Tabaksamen verbreitet wird, sie kann aber leicht in *Petunia*-Samen übertragen werden. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Reincke, R. Experimentaluntersuchungen über die Chlorose der gelben Lupine. Zeitschr. f. Pflanzenernährung, Düngung und Bodenkunde, Teil A, 1931, 77.

Die Arbeit beschäftigt sich mit den Ursachen der Chlorose von *Lupinus luteus* und enthält folgende Ergebnisse: Ebensowenig wie die Wasserstoffionenkonzentration des Bodens dürfte die von Kalk bedingte Pufferung des

Bodens gegen Säure für die Erkrankung maßgebend sein. Der Kalk verhindert oder vermindert auch die Kaliaufnahme in die Pflanze nicht, sodaß diese Möglichkeit der Kalkwirkung als Ursache der Chlorose nicht mehr in Frage kommt. Ganz unbeteiligt am Zustandekommen der Krankheit ist die Phosphorsäure.

Die schädliche Wirkung des Kalkes beginnt erst im Inneren der Pflanze. Doch gelangt Calcium nicht im Überschuß in chlorotische Blätter. Wesentlich für das Verständnis der Chlorose scheint die Tatsache zu sein, daß chlorotische Blätter anfangs einen sehr geringen Eisengehalt aufweisen, sodaß vielleicht als Ursache der Chlorose eine Hemmung der Wanderung des Eisens aus den älteren in die jüngeren Blätter infolge Calciumwirkung zu betrachten ist. Eine Festlegung des Eisens in den Kotyledonen in der von Boas und Merkenschlager angenommenen Weise liegt nachweislich nicht vor. Doch könne an sich eine durch Calcium bewirkte Kolloidflockung, von der auch das Eisen betroffen wird, an der geringeren Beweglichkeit des Eisens schuld sein.

Keimung und Entwicklung des Lupinenpflänzchens werden bis zur Entfaltung des dritten Blattes von Kalk nicht gehemmt. Vorhandensein von Stickstoff hält das Wachstum bis zum Erscheinen des vierten Blattes zurück, wirkt dann aber günstig. Durch gleichzeitige Anwesenheit von Kalk und Stickstoff wird die Chlorose verschlimmert. Die Zusammenhänge letzterer Tatsache bleiben noch ungeklärt, doch ist auch hier auf die Auffassung von Boas und Merkenschlager (gestörtes Verhältnis zwischen Kohlehydrat und Eiweiß) hingewiesen. Kattermann.

2. Nicht infectiöse Störungen und Krankheiten.

a. Ernährungs(Stoffwechsel)-Störungen und Störung der Atmung (der Energiegewinnung) durch chemische und physikalische Ursachen und ein Zuviel oder Zuwenig notwendiger Faktoren.

Brandenburg, E. Die Herz- und Trockenfäule der Rüben als Bormangel-Erscheinung. Phytopath. Z., 1931, S. 499, 4 Abb.

Neben Mangan und den bisher als unbedingt nötig angesehenen Nährstoffen ist eine gewisse Menge Bor für die normale Entwicklung der Rüben unentbehrlich und zwar liegt das Optimum bei 0,5—0,7 mg Borsäure je Liter Nährlösung. Bei Abwesenheit oder bei eintretender Erschöpfung des Bors in der Nährlösung treten dieselben Krankheitserscheinungen auf, die typisch mit den von Bohnen, Tomaten und Tabak bekannten Bormangel-Symptomen übereinstimmen. Das Bor spielt beim Aufbau der Gewebe eine große Rolle, weil der Beginn des Bormangels immer in einer Erkrankung der jüngsten, lebhaft wachsenden Gewebe zum Ausdruck kommt. Die Krankheitssymptome können durch erneute Bor-Zufuhr wieder zum Stillstand gebracht werden. Die Herz- und Trockenfäule ist auch auf Bormangel zurückzuführen, was die Symptome bestätigen; überdies wurde im Gefäßversuch (natürlicher Humus-Sandboden) die genannte Fäule an Futterrüben im Anfangsstadium ganz beseitigt, wenn man Bor zusetzte. Die von B. L. Richards und C. M. Tompkings in Phytopathol., Bd. 21, 1931, S. 289 als „late blight of the sugar beet“ bezeichnete Krankheit ist mit der Herzfäule nicht identisch, da bei ersterer die älteren Blätter plötzlich absterben. Matouschek.

Davis, M. B. Investigations on the nutrition of fruit trees. Some effects of deficiences of nitrogen, potassium, calcium and magnesium, with spezial reference to the behavior of certain varieties of apple trees. Journ. Pomol., 1930, S. 316.

Die verschiedenartigen Standorte und die verschiedenen Düngungen rufen bei Apfelbäumen Nährstoffmangel-Erscheinungen hervor: Bei N-Mangel Hemmung des Sproßwachstums und der Knospenentfaltung im Frühjahr, nebst Gelbfärbung der Blätter, bei K-Mangel Hemmung oder auch Förderung der Knospenentfaltung und des Sproßwachstums, Abfallen der Blätter teils frühzeitig, teils sehr spät. Beim P-Mangel: Sehr starke Hemmung des Sproßwachstums und der Knospenentfaltung, die bald abfallenden Blätter bronzefarbig; beim Ca-Mangel wird das Gewebe entlang der Blattränder und Hauptnerven zerstört, beim Mg-Mangel Hemmung des Sproßwachstums, Zerstörung der Blätter wie oben, zugleich früher Laubabfall. — Die deutlichste negative Korrelation gibt es zwischen K_2O und CaO, eine weniger deutliche zwischen CaO und P_2O_5, eine positive aber zwischen P_2O_5 und K_2O. Matouschek.

Leonhard, L. T. A failure of Austrian Winter peas apparently due to nodule bacteria. Journ. Americ. Soc. Agron., 1930, S. 277.

In der Nachbarschaft kranker österreichischer Wintererbsen zeigte die Bodenreaktion pH 5,5—6,5, in der Nähe gesunder aber 5,5—5,9. Im ersteren Falle waren die Bakterienknöllchen mißgebildet. Isolierte man diese Bakterien und benutzte sie zur Infektion, so zeigten die infizierten Pflanzen die gleichen Erscheinungen (vor allem Hemmung des Wachstums) wie die kranken Freilandpflanzen. Der N.-Gehalt der kranken Pflanzen betrug 1,89 %, der gesunden 2,77. Vorläufig glaubt Verfasser an die Möglichkeit einer Verschiebung des Symbioseverhältnisses von Wirtspflanze und Knöllchenbakterien in ein solches des Parasitismus durch bisher unbekannte Einflüsse. Matouschek.

Lundegårdh, H. Studier over Stråsädens Näringsupptagande samt dettas Betydelse för Tillväxten och för Uppkommsten av icke-parasitära Sjukdomar. Mitteilung Nr. 403 der Centralanstalt für Versuchswesen und Ackerbau in Stockholm, 1931, 146 S., 33 Abb.

Die Arbeit bildet einen sehr wertvollen Beitrag zu der Frage nach den feineren Ernährungsvorgängen im Pflanzenkörper. Auf vollkommen pflanzenpathologischem Gebiete liegt das Kapitel 6, welches sich mit dem Einfluß der Ernährungsweise auf die Dörrfleckenkrankheit (im schwedischen: Gråfläcksjuka) beschäftigt. Lundegårdh erbringt den Nachweis, daß im Allgemeinen alle Umstände, welche für die Haferpflanze ein Hindernis zur Aufnahme einer genügenden Menge Mangan bilden, das Auftreten der Dörrfleckenkrankheit nach sich ziehen. Umstände dieser Art sind neben hohem Kalk-, Humus- und Kolloidgehalt des Bodens auch noch alle Nitrate und die alkalischen Phosphate. Der pH-Zustand des Ackerbodens wird gleichfalls von Einfluß und zwar dadurch, daß er die Aufnehmbarkeit des Mangans bestimmt. Ein weiterer Anlaß für das Auftreten der Dörrfleckenkrankheit scheint auf dem Verhältnis von K:Ca in der Nahrung zu beruhen, indem ungewöhnlich hohe und niedere Werte krankheitsförderlich wirken. Zwischen dem Mangangehalt der Blätter und dem mehr oder weniger starken Hervortreten der Dörrflecken hat sich keine feste Beziehung ermitteln lassen. Als Abhilfsmittel wird die Düngung mit Ammoniumsalzen bezeichnet, weil eine solche die Manganverbindungen des Bodens in Lösung bringt. Hollrung.

Rademacher, B. Zur Rolle des Kaliums im Wasserhaushalt der Pflanze. Die Ernährung der Pflanze. Bd. 28, 1932, S. 147—151, 3 Abb.

Aus der Mitteilung geht hervor, daß die bislang vorzugsweise einem Eingreifen von Blasenfüßen zugeschriebene Flissigkeit der Haferpflanzen in engem Zusammenhang mit dem Wasserverschleiß steht und dieser wieder von der Kaliernährung beeinflußt wird. Durch Steigerung der Kaligaben vermochte Rademacher die Zahl der flissigen Pflanzen in erheblichem Umfange herabzusetzen. Dabei ist dieser günstigen Wirkung aber eine Grenze gestzt. Übersteigt sie Kaligabe eine bestimmte Höhe, so kann daraufhin eine Zunahme der Flissigkeit eintreten. Die Kaliwirkung steht auch in Abhängigkeit von der Hafersorte. Hollrung.

Eisele, H. Die Kalidüngung als Mittel gegen Frostschäden. Prakt. Blätter f. Pflanzenbau und Pflanzenschutz, 1932, 195.

Verfasser gibt einen Überblick über die in der Literatur zum Ausdruck gebrachten Erklärungsmöglichkeiten bez. Frostschutzwirkung der Kalidüngung und kommt zu dem Schluß, daß ein Zusammenspiel verschiedener durch Kalidüngung hervorgerufener Änderungen im Boden und in der Pflanze ausschlaggebend ist. Jedenfalls darf die Praxis in der Kalidüngung ein Vorbeugungsmittel gegen Frostschäden sehen. Kattermann.

Uphof, J. C. Th. Schutz der Citrus-Plantagen gegen Kälte. Der Tropenpflanzer, 1931, 513.

Zum Schutze von *Citrus*-Plantagen in Kalifornien und Florida gegen Spätfröste haben sich Ölöfen mit etwa 8stündiger Brenndauer bewährt, die, zu 225—250 Stück auf 1 ha Fläche verteilt, die Temperatur bei Frostgefahr um 7—8° Fahrenheit (in der Arbeit nicht präzisiert, aber spätere Temperaturangaben in Grad Fahrenheit ausgedrückt) erhöhen. Als Brennstoffe werden besonders billige, in der Arbeit näher bezeichnete Öle verwendet, die beim Brennen wenig rauchen. Man beginnt zu heizen, wenn in Lemonenkulturen 1 m über dem Erdboden 30° Fahrenheit, bei Apfelsinen 27° herrschen. Das Verfahren ist wirtschaftlich vorteilhaft.

In jungen Pflanzungen werden die Bäumchen im Dezember bis zur Verzweigung mit Erde angehäufelt, sodaß nur die unbedeckten Zweige vom Frost beschädigt werden können. Kattermann.

Die Bedeutung von Waldbränden für Aufbau und Verjüngung europäischer Urwälder. Von Forstassessor Dr. Hesmer. Allg. Forst- u. J.Ztg., 1932.

In die Kontroverse, welche sich zwischen dem Verfasser und K. M. Müller über die Bedeutung der Waldbrände für die Verjüngung entwickelt hat, möchte ich nicht eingreifen. Ich zweifle aber nicht, daß Waldbrände in der Regel auf Menschen zurückzuführen sind, seitdem diese in den Wald einbrechen bis zum heutigen Tage. In Amerika neigt man dazu, dem Blitz eine größere Rolle zuzuschieben wie bei uns.

Diese Rolle ist aber jedenfalls sehr verstärkt, wenn alte dürre Stämme in den Nachfolgewald eingewachsen sind und ihn überragen, denn der Blitz zündet nur im trockenem Holze. Große Massen solcher eingewachsenen Dürrlinge lassen aber auf eine Katastrophe der vorangegangenen Generation schließen; also ist dann Feuer durch Blitz sekundär. An lebenden Bäumen findet man Blitzspuren stets ohne Versengungs- oder Zündungserscheinungen.

Die Blitzlöcher werden oft zu Käferlöchern aber nicht zu Feuerherden, wenn nicht getötete Bäume stehen bleiben und abermals vom Blitz getroffen werden. Tubeuf.

B) Parasitäre Krankheiten verursacht durch Pflanzen.

1. Durch niedere Pflanzen.

a. Bakterien, Algen und Flechten.

Krohn, V. Die ersten Funde von Phytomonas maculicola Mc Culloch in Suomi. Phytopath. Z., 1931, S. 531.

1—2 mm breite, schwärzliche Fleckchen mit gelblichem Rande, stellenweise zu 2 cm breiten vereint, gab es auf Blättern von *Brassica oleracea* auf beiden Blattseiten in einigen Gebieten Finnlands. Die Kulturen ergaben stets den Erreger *Phytomonas maculicola.* Eine 6 Tage alte Kultur auf Fleischextrakt-Pepton verdünnte Verfasser mit physiologischer NaCl-Lösung auf 1 : 20 und bespritzte mit ihr gesunde, im Freien wachsende Kohlpflanzen: Der Blumenkohl war stark, Rosenkohl schwach, Kopfkohl gar nicht angegriffen. Die Bakterien dringen durch die Spaltöffnungen ein, zuerst entsteht an der Blattunterseite ein gelbgrünes Fleckchen, an dem ein eingesunkenes, dunkles, hellumrandetes Zentrum entsteht. Die Ansteckung folgt den Blattnerven. Bei großen Flecken fällt das Blattgewebe aus, die Randzone des Loches ist dann grau. Matouschek.

Siegler, E. A. and Piper, R. B. Pathogenesis in the woolly-knot type of crown gall. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 985—1002, mit 4 Textabb.

Infektionsversuche mit *Bacterium tumefaciens* Smith et Town. auf Apfelbäumen wurden in folgender Weise ausgeführt — die Propfstellen wurden sofort nach der Pfropfung und auch nach gewissen Perioden mit verschiedenen Rassen von *B. tumefaciens* geimpft. Daraus ergab sich, daß der „woolly-knot"-Typus des Bakteriums immer solche knorrige Gallen hervorrief, während die aus glatten Knollen isolierten Rassen nur glatte Gallen erzeugten. Die Pfropfstellen waren am empfindlichsten zu der Zeit der Pfropfung und wurden mit der Kallusbildung widerstandsfähiger. Versuche haben bewiesen, daß die Sämlinge in der Natur Krongalleorganismen auf ihren Oberflächen tragen können und in diese Weise die Ansteckung der Pfropfstellen zustande bringen. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

c. Phycomyceten.

Neyrac. Exposé des traitements contre le mildiou en Charente. Le progrès agric. et viticole, an. 1930, S. 612.

Cadoret, Arth. Les leçons du mildiou en 1930. Ebenda, an. 1931, S. 187.

Faes, H. Encore le mildiou. La terre vaudoise, an. 1930, S. 677.

Im feuchtwarmen Jahre 1930 gab es in Frankreich und der französischen Schweiz einen starken *Peronospora*-Befall, bei dem man folgendes beobachtete: Arbeitet man mit Rückenspritzen gründlich, so kommt man mit weniger Behandlungen aus als mit Tragtierspritzen bei weniger sorgfältiger Arbeit. Brühen mit 3 oder mehr Prozent Kupfersulfat haben bessere Wirkung gezeigt als schwächere Brühen. Ein gewisses Brühenquantum, etwa 10 hl je Hektar, ist notwendig; wird an Brühe gespart, so ist auch bei gleichmäßiger Verteilung der Erfolg fraglich. Am besten bewährte sich eine Mischung von $^2/_3$ gekupfertem Schwefel und $^1/_3$ pulverförmiger Kupferbrühe. Sie ist mit einem Heftmittel (Kasein, Magermilch) zu verstärken. Stäubemittel leisten nur bei der Traubenbehandlung bessere Dienste. Anilinfarbstoffe färbten wohl die von *Peronospora* befallenen Blätter, unterdrückten aber die Entwicklung des

Pilzes im Blattinnern nicht. Um die Trauben leichter bespritzen zu können, sind die Triebe einzukürzen und einzelne Blätter zu entfernen. Wegen der besseren Durchlüftung sind künftighin die Weinstöcke in der Nord-Südrichtung anzulegen und der Stamm auf 40 cm Höhe zu ziehen. Bei der Düngung ist N, K und P-Säure gleichmäßig anzuwenden; 75 % der N-Menge kann man in Form von Chilesalpeter, in 2 bis 3 Gaben verteilt, geben. Matouschek.

Sartorius, Otto. Peronospora-Bekämpfung mit Staubmitteln in der Rebschule. Der Deutsche Weinbau, Jg. 1931, S. 147.

Veredlungen von Portugieser auf 3309, die mit Cusisa elfmal bestäubt worden waren, wiesen wohl mehr Infektionen auf als die achtmal mit 1 %iger Kupferkalkbrühe bespritzten Reben, dafür aber erlitten die bestäubten Reben viel geringere Wachstumsstockungen durch die Behandlung und zeigten eine stärkere Trieblänge. In der Oktobermitte fielen die bestäubten Parzellen durch ihr grüneres und gesünderes Laub auf, wohl eine Nachwirkung der noch im September ausgeführten Bestäubung in der pfälzischen Rebschule.

Matouschek.

Smith, C. O. and Barrett, J. T. Crown rot of Juglans in California. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 885—904, mit 9 Textabb.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit einer Pilzkrankheit, Kronfäule, welche auf den Kronen und Wurzeln der kalifornischen Walnußbäume, *Juglans californica* und *J. hindsii*, vorkommt. Der Parasit kann den Stamm des englischen Walnußbaumes, *J. regia*, auch angreifen und stark beschädigen. Die Krankheit wird durch eine *Phytophthora*-Art verursacht, die vorläufig als *P. cactorum* indentifiziert worden ist. Schwierigkeiten, den Pilz aus dem Holz zu isolieren, sind wahrscheinlich auf eine aus den geschnittenen Geweben ausscheidende giftige Substanz zurückzuführen. Infektionsversuche sind auf folgenden *Juglans*-Arten gelungen — *californica, hindsii, nigra, mandshurica, regia, sieboldiana, major, pyriformis, insularis* und dem Bastard *californica* × *regia*. Die Größe der infizierten Stellen war je nach der Art sehr verschieden, zum Beispiel bei *J. californica* erreichten sie eine Länge von ungefähr 2 m, während bei *J. hindsii* ihr Durchmesser kaum 15 cm war. Als Bekämpfungsmaßregeln sind zu empfehlen — Anpflanzung resistenter Sorten, wahrscheinlich eine Form von *J. regia*: Vermeidung von Wasserüberschuß im Boden: Bloßstellung der infizierten Kronen durch Entfernung des Schmutzes. Das Ausschneiden der angegriffenen Gewebe und Desinfektion der Wunden ist erfolgreich aber teuer, deshalb kann es nur bei schweren Fällen ausgeführt werden. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

d. Ascomyceten.

Brinkman, A. De Roodneuzen-Ziekte van Phaseolus vulgaris L., veroorzaakt door Pleospora herbarum (Pers.) Rbh. Probeschrift der Universität Amsterdam, 1931, 86 S., 3 Tafeln.

In Holland unterliegen die Bohnensamen dem Befall von *Pleospora herbarum* (*Macrosporium commune* Rbh.), mit dem eine Rotfäule um die Mykropyle verbunden ist. Derart erkrankte Samen keimen zu einem erheblichen Teile überhaupt nicht oder sie gehen nach dem Auflaufen infolge von Kotyledonenzersetzung zugrunde. Neben *Macrosporium* findet sich auf den befallenen Samen zuweilen noch *Alternaria circinans* und *A. tenuis* vor. Die Merkmale für die beiden Gattungen werden eingehend erörtert. Künstliche Verseuchungen mit *Pleospora herbarum* in die Hülsen

hatten Erfolg. Der Eintritt des Pilzes erfolgt durch den Nabelstrang. Auch auf Tomaten, Gurken, Zwiebel wurden Infektionen erzielt. Solche blieben aber aus auf Klee und Kartoffeln. Ein Abschnitt der Arbeit beschäftigt sich mit der Einwirkung von ultravioletten Strahlen, von Sonnenlicht und Wärme auf das Sporenbildungsvermögen von *Pleospora herbarum.* Hollrung.

Fischer, Robert. Das Ulmensterben. Die Natur, Wien, 1931, S. 61, 2 Abb.

Der erste sichere Nachweis der holländischen Ulmenkrankheit erfolgte für Österreich im Jahre 1926. Seither starben viele prächtige Ulmen im Wiener Prater ab. Auffallend ist ein plötzliches Absterben der Bäume in manchen Alleen Wiens. Der chronische Verlauf der Krankheit ist sonst der häufigere. Matouschek.

Fisher, D. F. and Reeves, E. L. A Cytospora canker of apple trees. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 431—438, mit 5 Textabb.

Diese Arbeit beschäftigt sich mit einer Epidemie von Apfelkrebs in Washington, welche auf eine *Cytospora*-Art zurückgeführt wird. Infektionsversuche mit diesem Organismus schlugen immer fehl, deshalb meinen Verfasser, der Pilz sei unter normalen Umständen nicht parasitisch; in diesem Fall ist er wahrscheinlich auf den toten Geweben angesiedelt und hat von da aus die angrenzenden lebenden Teile, welche nach den schlechten Wachstumsbedingungen des vorigen Jahres geschwächt worden waren, befallen. Nachdem gute Kulturverhältnisse wieder herrschten, kamen keine Krebse mehr zum Vorschein und die infizierten Stellen heilten sich vollständig. Das Überstreichen der Krebse mit Asphalt beschleunigte die Heilung. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Forsteneichner, Franz. Die Jugendkrankheiten der Baumwolle in der Türkei. Phytopath. Z., 1931, S. 367, 22 Textabb.

Die Sore-shin-Krankheit verrät sich im Absterben der auflaufenden Keimpflanzen und Umfallen der schon über die Oberfläche des Ackerbodens gelangten Pflanzen. Hiebei sind die ärgsten Schädiger: *Rhizoctonia gossypii* n. sp. *anatilica* var. nov. tötet die äußersten Zellschichten des Hypokotyls zuerst ab und dringt dann erst in die Zellen ein, während die var. nov. *aegyptiaca* sich gegenteilig verhält. Die Verbreitung und Vermehrung des Pilzes erfolgt nur im Ackerboden. Ferner *Alternaria humicola* Oud. var. nov. *gossypii*, besonders ein Wurzelschädling. Infektionsherde sind das Myzel im Ackerboden, die Sporen am Haarfilz der Samen und die Hyphen im N-reichen Zentralkanal der Fasern. Folgeparasiten dieser zwei Pilzarten sind: *Rhizopus nigricans* Ehr., der auch verletzte Batatenknollen und *Helianthus*-Stengel angreift, *Fusarium moniliforme* Sh. und *F. scirpi* Lb. et Ftr. — Ausschlaggebend für das Zustandekommen des parasitischen Verhältnisses zwischen Baumwolle und den genannten Pilzen sind die Faktoren Boden, Feuchtigkeit und Temperatur. Durch die Behandlung der Baumwollsamen mit dem Trockenbeizmittel Ceresan werden die am Samen haftenden Auflaufparasiten recht erfolgreich bekämpft. Matouschek.

Fransen, J. J. Enkele Gegevens omtrent de Verspreiding van de door Graphium Ulmi Schwarz veroorzaakte Iepenziekte door de Iepensplintkevers, Eccoptogaster (Scolytus) scolytus F. en Eccoptogaster (Scolytus) multistriatus Marsh. in Verband met de Bestrijding dezer Ziekte. Tijdschrift over Plantenziekten, 1931, 3. Lief. S. 49—61. Mit Zusammenfassung in deutscher Sprache.

Fransen, J. J. De Verbreiding der Iepenziekte door de Iepensplintkevers en de Bestrijding van dit Insect in de Practik. Tijdschrift over Plantenziekten, 1931, S. 169—187, 2 Tafeln.

Westerdijk, J., Ledeboer, M. en Went, J. Mededeelingen omtrent Gevoeligheidsproeven van Iepen voor Graphium ulmi Schwarz gedurende 1929 en 1930. Tijdschrift over Plantenziekten, 1931, S. 105—110.

Buisman, Chr. Overzicht van de Soorten Iepen, in Verband met Iepenziekteonderzoek. Tijdschrift over Plantenziekten, 1931, S. 111—116, 3 Tafeln.

Buisman, Chr. Ceratostomella Ulmi, de geslachtelijke Vorm van Graphium Ulmi Schwarz. Tijdschrift over Planzenziekten, 1932, S. 1—5, 4 Tafeln.

Buisman, Chr. Verslag van de phytopathologische Onderzoekingen over de Iepenziekte, verricht in het Laboratorium „Willie Commelin Scholten" gedurende 1931. Tijdschrift over Plantenziekten, 1932, S. 17—36.

Westerdijk, J., Buisman, Chr. en Doorenbos, S. G. A. Wat kunnen de nederlandsche Boomkweekers doen in Verband met de Iepenziekte? Tijdschrift over Plantenziekten, 1932, S. 37—40.

Das Ulmensterben bildet in Holland eine Tagesfrage. Johanna Westerdijk sucht in dem Pilze *Graphium ulmi* Schwarz den letzten Anlaß zum Auftreten der Seuche. Ungeklärt ist noch, auf welche Weise dem Auftreten des Pilzes am besten zu begegnen ist. Fransen schreibt den Ulmensplintkäfern eine ausschlaggebende Rolle bei der Verschleppung der Pilzsporen zu. Ihr Bohrmehl ist mit Pilz durchsetzt. Hinzu kommt, daß der 10 Tage währende Reifungsfraß der Hauptsache nach auf die Ulme verlegt wird und daß während des ganzen Jahres Ausflug von Mutterkäfern stattfindet. Künstliche Verseuchungen unter Zuhilfenahme von Käfern lieferten allerdings vorläufig noch keine hinlänglich befriedigenden Ergebnisse. Fransen zieht aber doch alle Mittel heran, welche eine Vernichtung des Käfers ermöglichen.

Johanna Westerdijk sucht die Abhilfe in der Beschaffung widerstandsfähiger Ulmensorten. Eine Prüfung zahlreicher in- und ausländischer Ulmenspecies auf ihre Eignung als Ersatz für die den *Graphium*-Angriffen unterliegenden Sorten hat ergeben, daß alle europäischen und amerikanischen Ulmenarten sehr empfänglich für die Krankheit sind. Am besten bestanden gegenüber den künstlichen Verseuchungen einige asiatische Arten, voran *Ulmus pumila*. Auf die Karagatsch-Ulme, *U. davidiana*, wird die Hoffnung gesetzt, daß die eine gleich große Widerständigkeit entwickeln wird. Für ungeeignete Abarten werden erklärt: *Ulmus japonica* Sargent, *U. turkestanica* (Reg?), *U. hollandica* var. *superba* Rehder, *U. hollandica* var. *horsholmiensis* Hort., *U. procera* var. *viminalis* Rehd., *U. foliacea* var. *wheatleyi* Rehder. Das Pilzvernichtungsmittel Mabu erwies sich als unbrauchbar gegen *Graphium ulmi*.

Von *Graphium ulmi* scheinen nach Christine Buisman zwei verschiedene Rassen zu bestehen. Beide auf sterilisierte Ulmenzweige überführt lieferten bei ihrer Vereinigung Perithezien, welche der Gattung *Ceratostomella* zuzustellen sind. In der Natur konnten sie aber noch nicht vorgefunden werden. Hollrung.

Johann, H., Holbert, J. R. and Dickson, J. G. Further studies on Penicillium injury to corn. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 757—790, mit 2 Taf. und 17 Textabb.

Künstliche Infektion mit *Penicillium oxalicum* Currie et Thom sowohl im Gewächshaus als auch im Felde rief folgende Symptome hervor: Gelb-

färbung der Blätter, Verzögerung des Wachstums, und bei schweren Anfällen vollständige Vertrocknung der Blätter und Absterben der Sämlinge. In Hinsicht auf die Resistenz oder Empfänglichkeit gegen *Penicillium* waren ingezüchtete Maisrassen sehr verschieden. Kälteverletzung an unreifen Pflanzen brachte eine gewisse Empfänglichkeit der aus ihren Samen gezogenen Sämlinge zustande. Die durch *P. oxalicum* verursachten Schäden waren größer auf gedüngtem als auf ungedüngtem Boden. Im Gewächshaus waren Temperaturen von 24° bis 28° C am günstigsten für die Krankheit; niedrige Luftfeuchtigkeit schien die Erkrankung auch zu befördern. Der Pilz ist eigentlich saprophytisch und dringt anscheinend in kräftige lebende Zellen nicht hinein. Mikroskopische Untersuchung wies darauf hin, daß eine giftige Substanz, scheinbar Oxalsäure, die Zellen im voraus der Hyphen verletzt oder tötet. Die Reaktionen der Zellen gegen den Angriff des Parasiten werden ausführlich beschrieben und abgebildet.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

van de Laar, J. H. J. Untersuchungen über Ophiobolus graminis Sacc. und Ophiobolus herpotrichus (Fr.) Sacc. und über die durch diese Pilze verursachten Krankheiten bei Triticum vulgare Vill. und bei anderen Gräsern. Dissert. Wageningen, 1931, 148 S., 2 Textabb., 12 Taf. — Holländisch.

In Holland verursachte der Weizenhalmtöter *Oph. graminis* in den letzten Jahren starke Ernteverluste. Jede daselbst kultivierte Weizensorte wird befallen, und zwar ziemlich gleichmäßig. Recht schädlich auf die Keimpflanzen wirkt auch *Oph. herpotrichus*, dessen Sporen oft schon im Schlauch keimen. Von diesem Pilze gibt es 2 physiologische Rassen, die sich durch Impfung auf Weizen und Gerste unterscheiden lassen; er ist aber nicht die Ursache des Weizenhalmtodes. Die Sporen beider Pilzarten sind leicht zum Keimen zu bringen. Matouschek.

Laubert, R. Altes und Neues über den „Apfelschorf" und verwandte Erscheinungen. Mitt. Ges. f. Vorratsschutz, Berlin, 1931, S. 34, 1 Abb.

Verfasser unterscheidet scharf zwischen normalem Schorfbefall und dem Herbstschorf der Apfelfrüchte, ferner zwischen der echten, nichtparasitären Stippenkrankheit und der vom Verfasser „Schwarzstippigkeit" genannten Krankheit. Letztere tauften die Schweizer „Lagerobstschorf" oder „Lagerschorf". Bei ersterer heilen die Schorfflecken unter Bildung einer braunen Wundkorkschichte wieder aus, bei der zweiten aber nicht, sodaß Fäule auftritt. Die *Fusicladium*-Sporen gelangen beim Lagerschorf nicht im Obstlager auf die Frucht, sondern vor der Ernte bei Feuchtwetter; gelangen dann solche Äpfel in einen Raum mit zu hoher Luftfeuchtigkeit und mit ungeeigneter Temperatur, so wächst der Pilz langsam weiter und erzeugt dann die eingesunkenen schwarzen Flecken. Matouschek.

Mc Crea, A. The reactions of Claviceps purpurea to variations of environment. Americ. Journ. Bot., 1931, S. 50, 2 Taf.

Die Kulturen von *Cl. purpurea* auf einem standartisierten Nährboden, der bestes Wachstum des Myzels erlaubt, ergaben: Licht bewirkt die Bildung von Ergosterin im saprophytisch kultiviertem Myzel. Echte Sklerotien treten nie auf, aber wohl die charakteristischen Stoffe Ergotoxin, Histamin und Tyramin in Menge. Matouschek.

Neal, D. C. and Mc Lean, L. G. Viability of strand hyphae of the cotton root-rot fungus. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 499—502, mit 1 Textabb.

Eine Untersuchung der Lebensfähigkeit sowohl des Konidienstadiums als auch der unterirdischen Myzelstränge des Baumwollwurzelfäulepilzes, *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Duggar, wird beschrieben. Verfilzte Massen von Myzel und Konidien wurden manchmal im Boden von infizierten Feldern gefunden; nach langer Austrocknung (bis 6½ Monate) im Laboratorium keimten die Konidien nicht, aber die Myzelstränge waren noch lebensfähig. Da solche Massen verhältnismäßig selten vorkommen, sind Verfasser der Meinung, daß sie bei der Überwinterung des Pilzes eine geringe Rolle spielen. Einige am 10. Dezember gesammelte Myzelstränge waren noch lebend, aber im Januar, Februar und März könnten keine mehr im Boden gefunden werden. Diese Beobachtungen weisen darauf hin, daß die Sklerotien für die Überwinterung des Organismus das wichtigste Stadium sind.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Neal, D. C. and Ratliffe, G. T. Infection experiments with the cotton root-rot fungus, Phymatotrichum omnivorum. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 681—691, mit 3 Textabb.

Verfasser haben eine Reihe Infektionsversuche mit dem Baumwoll wurzelfäulepilz, *Phymatotrichum omnivorum* (Shear) Duggar, sowohl im Gewächshaus als auch im Felde ausgeführt. Daraus ergab sich, daß die Pflanzen mit Reinkulturen, Sklerotien aus künstlichen Kulturen, und erkrankten Wurzeln infiziert werden konnten, dagegen aber brachten Konidienmatten keine Infektion zustande. Kulturen von verschiedenen Altern waren anscheinend alle gleich virulent; sowohl bei jungen als auch bei alten Kulturen merkte man große Unterschiede in der Inkubationsdauer. Der Pilz wurde aus den angesteckten Wurzeln wieder isoliert. Alle Versuche, die Krankheit durch Übertragung von infiziertem Boden nach gesunden Gegenden zu verbreiten, schlugen fehl, weitere Experimente aber wären sehr wünschenswert.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Pearson, N. L. Parasitism of Gibberella saubinetii on corn seedlings. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 569—596, mit 10 Textabb.

Gibberella saubinetii (Mont.) Sacc., der Erreger eines Absterbens von Maissämlingen, drängt durch zerrissene Stellen des Cortex in die Wirtpflanze hinein. Die Hyphen sind zuerst interzellular, später aber werden sie intrazellular. Der Parasit kann die Pflanzen auch durch die ungesprengte Epidermis der Wurzeln infizieren, an Stellen, wo die Zellen durch Ablagerung eines gewissen Materials auseinandergepreßt worden sind; der Pilz kann dieses Material auflösen und in dieser Weise in die inneren Gewebe hineindringen. Die Zellwände und Interzellularräume in der Umgebung des Myzels werden von einer dunkelfärbenden Substanz, welche vielleicht durch die Wirkung eines Enzyms gebildet wird, verfärbt. Die Infektion kann auch eine Anschwellung der Zellwände, besonders in der Nähe der Endodermis und Hypodermis, hervorrufen. Die Endodermis von halbresistenten Maisrassen kann die Infektion teilweise oder ganz verhindern, bei empfänglichen Rassen aber ist sie in dieser Hinsicht nicht so wirksam.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Petri, L. Nuove osservazioni sulla biologia della Deuterophoma tracheiphila. Boll. R. Staz. Patol. Veget., 1930, S. 437, 4 Abb.

Der Infektionsvorgang beim oben genannten Erreger des „mal secco" der Zitronenbäume ist folgende: Nach Aufspringen der Epidermis lösen

sich vom infizierten Blatte leicht ganze Pykniden los. Gelangen sie auf die mit Wassertröpfchen bedeckten Blätter, so entlassen sie die Sporen, deren Keimung aber auch ohne Wasser, doch stets nur bei größerer Feuchtigkeit, stattfindet. Im Wassertropfen treiben diese Sporen viele, feinste, lange Hyphen aus, die durch die Spaltöffnungen, die auf der Blattoberseite, namentlich an der Mittellamelle (wo sich Tau- und Regentröpfchen ansammeln) angehäuft sind, ins Blattgewebe eindringen. Matouschek.

Rumbold, C. T. Two blue-staining fungi associated with bark-beetle infestation of pines. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 847—873, mit 8 Textabb.

In der vorliegenden Abhandlung werden zwei Blaufäulepilze, welche in Zusammenhang mit Borkenkäfern in Kiefern vorkommen, beschrieben. Ein als *Ceratostomella pini* identifizierter Pilz findet sich in den Gängen von *Dendroctonus frontalis* in den östlichen Staaten und auch in Gängen von *D. brevicomis* in Kalifornien und Idaho; dieselbe Art ist in mechanisch verletzten Kiefern in der Nähe von Washington gefunden worden. In künstlichen Kulturen unterscheiden sich diese drei Rassen des Pilzes auf Grund der Kraft des Wachstums und der Perithezienbildung. *C. pini* ist unter der Rinde der Bäume leicht erkennbar; die schwarzen Sklerotien und Perithezien sehen wie Kohlenstaub auf dem Phloem aus. Die durch diese Art hervorgerufene Verfärbung breitet sich von den Gängen gegen den Kern aus; das Holz wird hell grau, die Markstrahlen und Harzkanäle aber werden schwarz. Die braunen Hyphen wachsen zuerst in den Parenchymzellen der Markstrahlen und später durch die Tüpfel in die angrenzenden Tracheiden.

Der Borkenkäfer *Ips* bewirkt auch ein Absterben der angegriffenen Bäume, und kurz nach dem Eintritt der Käfer wird der Splint verfärbt. Der aus den Gängen von *I. calligraphus* und *I. grandicollis* isolierte Pilz ist eine neue Art und wird jetzt *C. ips* genannt. Er ist in den von *Ips* befallenen Kiefern von Pennsylvania bis Florida gefunden worden. Die zwei Rassen, welche mit den zwei *Ips*-Arten vergesellschaftet vorkommen, sind in künstlichen Kulturen nicht zu unterscheiden. Das verfärbte Holz ist schiefergrau, die Markstrahlen und Harzgänge schwarz. Die jungen Hyphen von *C. ips* sind hyalin, später aber werden sie dunkel braun; sie wachsen zuerst in den Parenchymzellen der Markstrahlen, dann durch die Tüpfel in die Tracheiden und Harzkanäle. Die Perithezien sind groß und schwarz; in Kulturen bilden sie sich sowohl auf der Oberfläche als auch eingesenkt im Nährboden. Der Hals des Fruchtkörpers ist nicht immer für die Sporenentleerung gebraucht, denn manchmal zerbricht die Perithezienwand und die Sporen treten unten heraus; dies ist nicht nur in Kulturen, sondern auch in der Natur beobachtet worden. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Schreiner, E. J. Two species of Valsa causing disease in Populus. Americ. Journ. Bot., 1931, S. 1, 1 Abb., 5 Taf.

An Pappeln verursachen *Valsa sordida* und *V. nivea* als fakultative Parasiten verschiedene Schädigungen. Die erstere Art ist die schädlichere. Die Art und Stärke der Schädigung hängt von den besonderen Umständen der Wundinfektion und der allgemeinen Verfassung des infizierten Baumes ab. Die Kultur der Pilze ergab: *Cytospora chrysosperma* ist mit den Pyknidenstadien der *V. sordida*, *Cyt. nivea* mit denen der *V. nivea* zu identifizieren. Matouschek.

Slogteren, E. van. Les Helminthiases des Plantes Traitement. Vortrag, gehalten auf dem zweiten internationalen Kongreß für vergleichende Pathologie, S. 432—447, 15 Abb.

In der Abhandlung wird gezeigt, daß die Kenntnis der Dosis toxica eines Bekämpfungsmittels zu dessen zweckdienlicher Anwendung nicht ausreicht, indem Nebenumstände verschiedener Art die Wirkung des Mittels beeinflussen. Versuchsgegenstand waren Narzissenzwiebeln und deren Befreiung von Älchen durch die Heißwasserbeize. Hierbei muß beobachtet werden die Höhe der Wasserwärme, die besondere Empfindlichkeit der Sorte gegen hohe Wärmegrade, die Behandlung des Warmwasserbades, die Behandlung der Zwiebeln vor und nach dem Bade und die Wahl der Jahreszeit für die Ausführung der Warmwasserbeize. Hollrung.

Spitzer, G. and Diehm, M. M. Preliminary studies of the enzymes of Gibberella saubinettii. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 223—229.

Gibberella saubinettii (Mont.) Sacc., der Erreger einer Krankheit verschiedener Getreidearten, wurde auf 4 % Malzextrakt und 0,2 % $NaNO_3$ kultiviert. Eine Analyse des Enzyms hat die Anwesenheit von Glucosidase, Invertase, Lipase, Trypsin und Erepsin bewiesen.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Stevens, F. L. Parasitic fungi of Peru and Ecuador. Ann. Mycolog., 1931, S. 102, 3 Abb.

Chaeophragmocauma buddleyae n. g. n. sp. (eine Dothideacee) lebt auf *Buddleya incana*. *Hendersonia fungicola* n. sp. lebt parasitisch auf *Phyllachora minutissima* auf *Pennisetum tristachyum*. Außerdem noch 4 neue parasitäre Pilzarten. Matouschek.

Wenzel, Alexander. Beiträge zur Kenntnis der Blattfleckenkrankheiten der Zuckerrübe. Phytopath. Z., 1931, S. 519, 10 Textabb.

Bei künstlicher Infektion können andere Befallsbilder entstehen als sie *Cercospora beticola* Sacc. als Fleckenbildner erzeugt, z. B. unregelmäßig begrenzte, größere schwarze Flecken. Eine schwache Erhöhung der Fruktifikation des Pilzes trat nach Zusatz von Eisensulfat in der Verdünnung 1 : 50 bis 100 000 und auch nach Zusatz von wenig Chlorophyll zu 0,1%igem Traubenzuckeragar ein. In Reinkulturen bemerkte man die interkalar und auch akropetal erfolgende Bildung von Chamydosporen. Bei einseitiger Zuckerernährung bildeten in allen Konzentrationen einige Herkünfte konstant rotes, andere nur grünes Myzel; letztere Herkünfte zeigen nach 8 Tagen mitunter leichte Rotfärbung. Eine Grünfärbung von anfangs rot wachsenden Kulturen bemerkte man nie. Beimpfungen mit den verschiedenen Herkünften ergaben im Befallsbilde keine Unterschiede. Am stärksten schädigt der Pilz alle Überschuß- und die Kalimangelpflanzen, dann folgen die N-Mangel- und zuletzt die P-Mangelrüben. Es gibt bisher nur folgende wirksamste Bekämpfungsmittel: Frühzeitige Bespritzung mit 1—2 %iger Kupferkalkbrühe und die Bestäubung mit Cu-haltigen Staubmitteln. — *Ramularia betae* Rostr. konnte Verfasser zum erstenmal für Deutschland (Rheinprovinz) nachweisen. Die Tatsache, daß die Infektion durch Temperaturen über 25° stark gehemmt wird, und daß in heißen Sommern der Pilz nicht zu bemerken ist, besagt, daß er in Deutschland meist nicht sein für eine stärkere Ausbreitung erforderliches Temperaturoptimum findet. Im Gegensatz zu *Cercospora* sind die von *Ramularia* verursachten Nekrosen heller, größer, unregelmäßiger umrandet, sodaß kranke und gesunde Teile langsam ineinander übergehen.

Die Hyphen des zweiten Pilzes dringen nur durch Spaltöffnungen ein. Die mikroskopische Untersuchung des Pilzes ist ausführlich angegeben. Ohne jeden Zusatz von Eiweiß findet keine Konidienbildung statt. — *Alternaria tenuis* Nees, der Erreger der „Blattbräune“, infiziert nie unbeschädigte Pflanzen; er ist ein Schwächeparasit, imstande, die im Herbst geschwächten Blätter zu infizieren. Matouschek.

e. Ustilagineen.

Bauch, R. Über multipolare Sexualität bei Ustilago longissima. Arch. f. Protistenkde., Bd. 70, 1930, S. 417, 2 Abb, 1 Taf.

Für *Ust. longissima* und deren var. *macrospora* nimmt Verf. tetrapolare Sexualität und einen dihybriden Erbgang der Sexualgene an. Es gibt 2 Typen von Sporidienkopulation an: den „Suchfaden“-Typ und den „Wirrfaden“-Typ, nur der erstere stellt eine „sexuelle“ Reaktion vor! Für den A-Faktor gelten 9, für den B-Faktor 3 Allelomorphen. Bei der Reduktionsteilung können aus 1 Brandspore 2 oder 4 Geschlechter entstehen. Matouschek.

Ciferri, R. Quinta contribuzione allo studio degli Ustilaginales. Ann. Mycol., 1931, S. 1, 17 Abb.

Die kritischen Studien, beruhend auch auf biometrischen Studien der Sporen, beschäftigen sich besonders mit Vertretern der Gattungen *Ustilago*, *Tuburcinia* und *Cintractia* auf Getreidepflanzen, Gräsern, Polygonaceen, *Scilla* und Hahnenfußgewächsen und sind für die Systematik recht wichtig. Außerdem Bearbeitung von Material aus Sierra Leona und Sibirien. 12 neue Arten. Bestimmungsschlüssel. Matouschek.

Coffman, F. A., Stanton, T. R., Bayles, B. B., Wiebe, G. A., Smith, R. W. and Tapke, V. F. Inheritance of resistance in oats to Ustilago levis. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 1085—1099.

Die gegen Brand resistente Hafervarietät „Markton“ wurde mit den empfänglichen Sorten „Early Champion“, „Ligowa“, „Scottish Chief“, „Swedish Select“, „Iogren“, „Aurora“, Victory“, „Idamine“ und „Silvermine“ gekreuzt. Nach Enthülsung der Körner wurde die Nachkommenschaft mit *Ustilago levis* geimpft. „Markton“ war äußerst widerstandsfähig gegen die benutzte Rasse des Parasiten. Die Prozentsätze der Infektion bei den neun empfindlichen Varietäten waren je nach der Sorte verschieden und bei jeder Sorte merkte man große Schwankungen in verschiedenen Jahren. Es folgen genaue Angaben über das Verhalten der F_1, F_2, F_3 und F_4 Generationen gegen den Pilz. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Rodenhiser, H. A. Stunting of wheat caused by Tilletia levis and T. tritici. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 465—468.

Sowohl *T. levis* als auch *T. tritici* können eine bestimmte Verkümmerung der infizierten Weizenhalme hervorrufen. Die Wirkung der verschiedenen physiologischen Formen der Pilze ist nicht immer gleich, und in dieser Hinsicht merkte Verfasser einen größeren Unterschied zwischen zwei Rassen von *T. tritici* als zwischen den zwei Arten *T. levis* und *T. tritici*.
Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Tapke, V. F. Influence of humidity on floral infection of wheat and barley by loose smut. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 503—516, mit 7 Textabbildungen.

Infektion von Weizen und Gerste mit Flugbrand ist durch relativ hohe Luftfeuchtigkeit begünstigt. Zum Beispiel, Blüten von „Little Club“ Weizen

wurden für acht Tage nach der Impfung in niedriger (11—30%) oder in hoher (56—85%) Luftfeuchtigkeit behalten. In dem ersteren Fall wurden 21,90% der Samen angesteckt, im letzteren Fall aber wurden 93,96% infiziert. Mikroskopische Untersuchungen wiesen darauf hin, daß die Brandsporen in verhältnismäßig trockener Luft entweder nicht keimten oder zu langsam keimten, um eine Infektion zustande zu bringen. In der Praxis wäre es vielleicht möglich, ein flugbrandfreies Saatgut durch Behaltung der Pflanzen in niedriger Luftfeuchtigkeit während der Blütezeit zu bekommen.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

f. Uredineen.

Mains, E. B. Inheritance of resistance to rust, Puccinia sorghi, in maize. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 419—430, mit 4 Textabb.

In einer früheren Arbeit hat Verfasser verschiedene physiologische Rassen von *Puccinia sorghi* beschrieben (Journ. Heredity, 17, 1926, S. 313). Die vorliegende Abhandlung beschäftigt sich mit der Vererbung von Rostresistenz bei einigen Maisvarietäten. Ausgewählte Linien der Sorten „Golden Glow 208 — R“ und „Golden Glow 202 — R“ sind höchst resistent gegen die Formen 1 und 3 des Pilzes, während ausgewählte Linien von „Golden Bantam 996 — R“ und „Howling Mob 983 — R“ nur gegen Form I resistent sind. Wenn man diese Linien mit empfänglichen Linien kreuzt, stellt sich heraus, daß die Resistenz von einem einfachen Mendelschen Faktor abhängt. Bis jetzt hat man keinen Fall von Koppelung der Rostresistenz mit irgend einem anderen Faktor beobachtet. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

h. Durch niedere Pflanzen (gemischt).

Johnson, H. W. Storage rots of the Jerusalem artichoke. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 337—352, mit 8 Textabb.

Viele Knollen von *Helianthus tuberosus* L. verfaulen auf dem Lager, besonders bei hoher Temperatur und verhältnismäßig trockener Luft. Sie sind am besten bei Temperaturen von 32°—35° F und einem Luftfeuchtigkeitsgehalt von 89—92% aufzubewahren. *Botrytis cinerea* und *Rhizopus nigricans* wurden sehr häufig aus den faulen Geweben isoliert, aber manchmal traten auch *R. tritici*, eine *Penicillium*-Art und eine *Fusarium*-Art (wahrscheinlich *acuminatum*) auf; *Pseudomonas fluorescens*, ein sehr verbreitetes Bodenbakterium, entwickelte sich auf vielen Kulturen. Nach Infektionsversuchen stellte sich heraus, daß *R. nigricans* bei 6°, 13° und 20° C stark parasitisch war: bei Temperaturen unter 20° riefen die übrigen Organismen nur eine leichte Fäule vor, doch wurde die Wirkung von *B. cinerea* nicht untersucht. Obschon *Sclerotinia sclerotiorum* während dieser Versuche nicht isoliert war, wurden gesunde Knollen damit geimpft, worauf sie schnell verfaulten, auch bei 2° C. Unter 20° C bewirkten *Sclerotium rolfsii*, *Bacillus carotovorus* und *B. aroideae* bloß eine leichte Fäule. *R. nigricans* und *Sclerotinia sclerotiorum* sind die gefährlichsten der untersuchten Organismen, aber auch diese Pilze entwickeln sich nur langsam bei 0° C. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

2. Durch höhere Pflanzen.

b. Chlorophyllfreie oder -arme Vollparasiten.

Monographie der Gattung Lathraea. Von Professor Dr. E. Heinricher-Innsbruck, 150 S., mit 45 Abb. im Text und mit 5 Tafeln. Verlag G. Fischer, Jena 1931. Preis 12 ℳ broschürt.

Die vorliegende Arbeit ist als Monographie bezeichnet, wenn auch von den 5 bekannten Arten nur 2 vollkommen durchgearbeitet und künstl. kultiviert werden konnten. Diese Bezeichnung ist aber vollkommen berechtigt, da Heinricher alles mitteilt, was von sämtlichen Arten der Gattung *Lathraea* überhaupt bekannt wurde, die beiden einheimischen Arten seit Jahrzehnten wie eine Domäne in seiner fortgesetzten Bearbeitung hielt und von den anderen Arten sich nicht auf Literatur beschränkte, sondern alles vorhandene Material sich beschaffte und studierte.

Öffnet man das Buch, so wird man überrascht durch eine Ausstattung, wie man sie selten wieder so wundervoll finden wird. Sie macht dem Verleger, dem Drucker, der Klischieranstalt ebenso Ehre wie dem Autor, dem Hersteller der Mikrotomschnitte und Mikrophotographien und der Zeichnerin der Textbilder. Der Bildschmuck und Druck ist durchaus erstklassig — also sowohl die Originale wie die Reproduktionen im Texte und auf den Tafeln[1]). Man glaubt zunächst Lichtdruck vor sich zu haben, bis man mit der Lupe den unglaublich feinen Raster erkennt, der uns sagt, daß Autotypien vorliegen. Diese Illustration wird vorbildlich werden, denn sie erweitert die Verwendung der Autotypie für zarte und detaillierte Bilder bedeutend, wenn nicht die Kosten dabei hinderlich sind.

Der Tendenz einer Monographie entsprechend beginnt Verfasser, in einer chronologischen Einleitung den Beginn und den Fortschritt unserer *Lathraea*-Kenntnis zu skizzieren. Dann wendet er sich den 5 Arten (*L. Squamaria* Linn., *L. Clandestina* L., *L. rhodopea* Dingl., *L. Miqueliana* Franch. et Savat., *L. purpurea* Cumm. zu.

Nach Schilderung vom Bau der Samen kommt er zur Keimung und zu den Aufzuchten von *L. Clandestina* und *L. Squamaria*[2]). Verfasser bewies die Keimung auch auf Gräsern, die Aufzucht auf Holzpflanzen. Das Studium vom Bau des Rhizoms und der Wurzeln schließt alle 5 Arten ein und verfährt wieder chronologisch. Dünne Rinde, starker Holzkörper, reich an Gefäßen, schwacher Siebteil, in dem Verfasser schwer auffindbare Siebröhren entdeckte und abbildet, beweisen für *Squamaria*, daß das Rhizom nicht, sondern die Blattorgane der Speicherung dienen, bei *Clandestina* aber speichert die Rinde Stärke (auch bei der Wurzel). An Stelle der kurzlebigen Hauptwurzeln treten bald Adventivwurzeln und diese ermöglichen ihr auch vegetative Vermehrung, die bei *Squamaria* noch keine Rolle spielt.

Bei *Miqueliana* wird das massenhafte Auftreten von Kalkoxalatkristallen hervorgehoben, was bei anderen Arten nicht beobachtet wurde.

Der 3. Abschnitt behandelt eingehend die Schuppenblätter, ihre Deutung und Bedeutung, die Hydathoden ihrer Höhlen und harmlose Bakterien als regelmäßige Höhlenbewohner; hier werden Kontroversen mit französischen Forschern (Chemin) lebhafter und steigern sich später noch.

Merkwürdig ist allerdings die Deutung des letzteren, daß die Gräser an *Lathraea*-Standorten chemotropisch durch die Ausscheidungen (Phosphaten) aus den Höhlendrüsen angelockt würden und daß sich hierdurch ihr

[1]) Die Tafeln sind vermutlich vom Stein gedruckt, wenn auch die Autotypien derselben den Druck auf dem sehr guten Textpapier ermöglicht hätten. Steindruck wird aber immer noch eine Nuance besser.

[2]) *Squamaria* schreibt er S. 10 groß, S. 22 klein.

stärkeres Wachstum erkläre. Das gesteigerte Graswachstum beobachtete ich auch, führte es aber auf die Düngung durch die kurzlebigen Blütenstände zurück; sie verwesen in kürzester Zeit.

Ein besonders eingehender Abschnitt ist natürlich den Saugorganen (S. 71) gewidmet. Auch hier beginnt die geschichtliche Darstellung mit dem Jahre 1829 (Meyen) wie beim Rhizom (Bowman). Der nicht richtigen Angabe Kerners über verteilte halbkugelige Haftscheiben, die vielfach in der Literatur heute noch fortgeschleppt ist, wird, wie bei seinen Anschauungen über den vermutlichen Insektenfang an früherer Stelle (S. 52) entgegengetreten.

Anatomie und Einbruch in die Wirtwurzeln wird geschildert; der Reiz, welcher die Anlage und das Eindringen der langgestreckten, seitenständigen Haustorien veranlaßt, führt wieder zu Meinungsverschiedenheiten. Verfasser nimmt an, chemische Reizung durch vom Wirte ausgeschiedene Stoffe gebe den Anstoß und dieser von zahllosen Wirtpflanzen ausgeschiedene Stoff müsse allgemein verbreitet sein. Etwas rätselhaft ist aber der Satz Heinrichers, den er einer Äußerung von Leclerc du Sablon S. 92 gegenüberstellt: „Ich möchte lieber sagen: es ist das Leben, das die Parasitenwurzel in der Nährpflanze spürt, die zur Bildung der Haustorien, aber auch den Embryo im Samen zur Entfaltung und somit den Samen zur Keimung anregt."

Es folgen dann Abschnitte über Blüten und Früchte, über histologische Besonderheiten und hieraus die Schlüsse auf die Stellung von *Lathraea* im System, über die Verhältnisse der *Lathraea*-Arten zueinander, die Frage: auf welche Gattungen der Rhinantheen läßt sich der Ursprung von *Lathraea* begrenzen? Hier gibt Heinricher seine frühere Annahme der Näherung an *Tozzia* auf und sucht Anschluß an *Alectorolophus* und *Bartschia*, auch in zweiter Linie an *Euphrasia* und *Melampyrum* wahrscheinlich zu machen. Mit Rücksicht auf die unterirdische Schuppenblattbildung und das lange unterirdische Leben kommt aber der von Kenntnis des feineren Blütenbaues Unberührte beim Anblick der Gestalt von *Lathraea* und *Tozzia* ebenso wie bei Berücksichtigung ihrer Biologie unwillkürlich auf die Annahme, daß sich diese beiden Pflanzen näher stehen und *Tozzia* eine Brücke zwischen *Lathraea* und den grünen Melampyreen bilden möge, eine Annahme, die früher auch Heinricher vertrat und die didaktisch wertvoll war.

Das Buch endet mit einem Schlüssel zur Bestimmung der *Lathraea*-Arten und einer Literaturliste. Tubeuf.

Lilienstern, Marie. Beitrag zur Physiologie der Immunität von Pflanzen gegen Cuscuta. Phytopath. Z., 1931, S. 439, 3 Abb.

Im ersten Entwicklungsstadium ist *Cuscuta* empfindlich gegen saures Medium, später verlangt sie aber lösliche Kohlehydrate. Bei *Lupinus luteus* liegen vor eine für den Parasiten ungünstige pH, nämlich 5,2, eine schwache Aktivität von Oxydationsfermenten, der niedrigste Zuckergehalt, der höchste Gehalt an Alkaloiden, welchen eine Schutzrolle gegen Parasitenbefall zugeschrieben wird. Bei *Soja* liegen vor die für den Parasiten günstige pH = 6,2, ein Mangel an Alkaloiden, eine schwacher Zuckergehalt, eine schwache Oxydationstätigkeit. *Vicia sativa* litt am meisten auf dem mit Thomasmehl gedüngten Beete, wobei sich ja bekanntlich der Zuckergehalt erhöht. Da die pH bei dieser *Vicia*-Art 6,0 ist, was für den Parasiten günstig ist, so kann

auch die Empfänglichkeit dieses Wirtes als eine Bestätigung der Vermutung über die Bedeutung des Zuckergehaltes für die Immunität dienen. *Cuscuta* vermag Zucker aus den Wirtspflanzen zu saugen in einer Masse, die den Zuckergehalt der Wirtspflanze übertrifft; dieser Überschuß ist Folge einer hohen Aktivität von Enzymen. Die Versuchspflanzen waren Lupinen, *Vicia*-Arten und *Soja*, anderseits *Cuscuta monogyna* Whl. und *C. lupuliformis*.

Matouschek.

C. Beschädigungen und Erkrankungen durch Tiere.

1. Durch niedere Tiere.

a. Würmer (Nematoden und Regenwürmer usw.).

Schmidt, Otto. Beiträge zur Rassenfrage bei Heterodera Schachtii. Wiss. Arch. f. Landw. A. Bd. 7, 1931, S. 147—168, 4 Abb.

Für die Hafernematoden gilt: April—Mai wandern die Larven in die Getreidewurzeln in Menge ein, wo sie bald Geschlechtstiere werden, die befruchteten Weibchen beginnen unter Ausbildung ihrer Embryonen die Umwandlung in Cysten, umgeben von der grauweißen subkristallinen Schichte. Die Cysten bleiben bis zum Nächstfrühjahr unverändert im Boden, währenddessen die Larven ausreifen. Ein Teil der jungen Cysten entleert sich, wenn die auslösenden Faktoren, die man noch nicht kennt, gegeben sind, also im April—Mai. Die Larven suchen die jungen Wurzeln auf und es kommt zur Bildung der neuen Generation. Bekämpfung: Die Würmer werden durch Rübenbau vermindert. Alles andere ist fraglich bezw. undurchführbar, z. B. das Aktivierungsverfahren. Die Rübennematode reagiert auf die Anwesenheit von Wirtspflanzen das ganze Jahr, indem sie aktiviert wird, die Wurzeln befällt und an ihnen zur Fortpflanzung kommt. 3 Jahre lang hatten sich mehrere Stämme 8—10 Generationen lang bei engster Inzucht an *Beta vulgaris* und *Brassica campestris* fortgepflanzt; ein wechselseitiger Übertragungsversuch gelang sehr gut, also kann man von Anpassung an eine bestimmte Wirtspflanze durch mehrjährigen Anbau (ja selbst durch Inzucht) nicht sprechen. — Die Nematoden *Heterodera Schachtii maior*, *minor* und *rostochiensis* haben jede ihren engumgrenzten Wirtspflanzenkreis, aber sie leben auch auf Verlegenheitswirten (z. B. *Trifolium*, *Lupinus*, *Taraxacum*). Sobald dem Älchen aber die Hauptwirtspflanze wieder zur Verfügung steht, so befällt es diese; es spezialisiert sich nicht. Die Verlegenheitswirtskreise überschneiden einander, ohne daß man dabei von „Brückenwirten“ sprechen kann. „Feind- und Neutralpflanzen“ kann man nur für den Rübennematoden anwenden. In einer Tabelle werden die bekannten Einzelheiten über die 3 europäischen und die kanadische Form *Heterodera punctata* G. Thorne auf Weizen verzeichnet. Die Rasse *H. Schachtii rostochiensis* lebt auf den Hauptwirten Kartoffel und Tomate. Matouschek.

d. Insekten.

Smith, F. F. The feeding habits of some leaf hoppers of the genus Empoasca. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 267—285, mit 18 Textabb.

Nach einer Untersuchung der Lebensweise von sechs *Empoasca*-Arten stellt sich heraus, daß diese in zwei Gruppen, je nach den von ihnen gefressenen Geweben, geteilt werden können. Die erste Gruppe besteht aus *E. maligna*, *E. abrupta*, *E. filamenta*, *E. bifurcata* und *E. erigeron*, welche das Mesophyll der Blätter schädigen und bestimmte Flecken auf der Blattoberseite bewirken.

Gewisse Varietäten von *E. fabae*, welche die zweite Gruppe darstellen, fressen fast ausschließlich das Phloem oder Xylem, deswegen ist diese Art viel schädlicher als die anderen. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Watzl, O. Ein seltener Zuckerrübenschädling (*Gryllus frontalis* Fieb.). Neuheit. auf d. Gebiete des Pflanzenschutz., Wien, Jg. 1931, S. 65.

Auf einem Zuckerrübenfelde bei Hollabrunn, Nieder-Österreich, trat 1929 die Stirnbrandgrille *Gryllus* (*Acheta*) *frontalis* Fieb. in solcher Menge auf, daß das Feld von den Erdgängen stellenweise stark durchlöchert war. Sie wurden senkrecht in den Boden angelegt. Die jungen Rüben wurden knapp an der Erdoberfläche abgebissen. Nach einer Überflutung des Feldes vom nahen Bache aus, die im Juli stattfand, verschwand die Grille ganz, 1930 erschien sie auch in der Umgebung nicht mehr. Die durch das nahe Beisammenwohnen vieler Einzeltiere hervorgerufene Verschärfung der Futterkonkurrenz hat wohl die sonst recht seltenen Tierchen veranlaßt, die junge Rübe anzugehen, obwohl dieselbe nicht ihre gewöhnliche Nahrung darstellt.

Matouschek.

Escherich, K. Ein neuer Fortschritt in der Forstschädlingsbekämpfung. Forstl. Wochenschr. Silva, 1931, S. 257, 1 Abb.

Beobachtungen beim Großkampf gegen die Forleule, ausgeführt im Sommer 1931 in Bayern mittels Forestit, ergaben das baldigste Absterben von Jungraupen, während die älteren Raupen etwas länger am Leben blieben. Nach 4 Tagen gab es keine Raupen mehr, obwohl der Kiefernbaum vor der Bestäubung mit 1000—1200 Raupen besetzt war. Forestit ist ein Kontaktgift, das nur auf bestimmte Insekten, z. B. auch auf den Kiefernspanner wirkt. Die Bekämpfung gegen beide Kiefernschädlinge sollte man künftighin also nicht mehr mit Arsenpräparaten, sondern nur mit Forestit vornehmen.

Matouschek.

Bongini. Osservazioni biologiche sulla mosca delle ciliege in Piemonte. Bollet. d. Labor. sperim. di Fitopatolog., Jg. 8, 1931, S. 4.

Die Kirschenfliege *Rhagoletis cerasi* L. schlüpft im Mai und fliegt selbst bei größerer Wärme nicht weit. Begattung ab Maimitte, Eiablage nur an den sich bereits färbenden Kirschen, 1 mm unter der Oberhaut. Frühreife Sorten sind stärker befallen. Schon nach 3—4 Tagen schlüpft die Larve, welche sich gegen Ende Juni seicht in der Erde verpuppt. Bekämpfung: Im Winter ist zwecks der Verhinderung der Weiterentwicklung der Puppen der Boden zu stürzen, im April der Boden unter den Kirschbäumen festzutreten, dieser im Sommer zu lockern und dann Hühnereintrieb. Paradichlorbenzol ist in eine Ringfurche um den Baum im Kronenumkreis zu gießen oder Schwefelkohlenstoffkapseln sind 5 cm tief in den Boden unter dem Baume unterzubringen. Je Baum hänge man ein Gefäß in der Gabelungshöhe mit der Lösung 3 Teile Melasse, $^1/_2$ Teil Bleiarseniat in 100 Teilen Wasser auf. Besser wirkt noch die wöchentliche Bespritzung des Baumes mit je 2 Litern der genannten Mischung vom Maianfang bis zur Fruchtreife. Aus den Früchten kann man die Larven durch Einlegen in kaltes Wasser austreiben.

Matouschek.

Böning, K. Versuche zur Bekämpfung der Larven der Gartenhaarmücke (Bibio hortulanus L.). Prakt. Blätter f. Pflanzenbau u. Pflanzenschutz, 1931, 145.

Die Larven der Gartenhaarmücke, die u. a. auch 1930 im nördlichen Bayern als Gerstenschädlinge auftraten, können durch Kontaktgifte (Hohenheimer Brühe 2 %, Parasitol 2 %, Polvosol 0,5—1 %, Tabakextrakt + Schmierseife 1—2 % und Kerol 0,1—0,25 %) abgetötet werden. Die genannten Mittel waren in den angegebenen Konzentrationen für Gurken unschädlich, dürften es auch für andere Kulturpflanzen sein. Als Fraßgift wurde Uraniagrün (auf Blätter gespritzt) mit Erfolg angewendet. Kleieköder, mit Fluornatrium und Perrit versetzt, blieben unwirksam. Von Düngemitteln erwies sich Kalkstickstoff als vorteilhaft zur Bekämpfung. In der Praxis sollen 1—2 dz/ha gestreut werden. Als ungeeignet erwiesen sich hingegen Branntkalk, Kainit und Eisenvitriol.

Durch Schwankungen im Wassergehalt des Bodens, Nässe und Trockenheit, wurden die Larven der Gartenhaarmücke wenig beeinflußt. — Die vorstehenden Versuchsergebnisse sind unter möglichst den natürlichen Verhältnissen angeglichenen Bedingungen im Laboratorium gewonnen worden.

Kattermann.

Burrell, R. W. Dexia ventralis Aldrich, an imported parasite of the Japanese beetle. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 323—336, mit 7 Textabb.

Dexia ventralis ist in Chosen (Korea) sehr verbreitet, wo sie in den Larven verschiedener *Scarabaeidae* parasitisch lebt. Da sie den japanischen Käfer *Popillia japonica* Newm. auch befallen kann, wurde sie in die Vereinigten Staaten eingeführt und in vier Orten freigelassen. In Amerika erzeugen diese Fliegen zwei Generationen im Jahr und überwintern als unerwachsene Maden in dem Wirt. Larven von *D. ventralis* können die Käferlarven in allen Stadien der Entwicklung angreifen. Obschon die Fliege auf zahlreichen Arten in Korea lebt, kann sie in Amerika anscheinend auf der einzelnen Spezies existieren, da es zu der Flugzeit immer genügend Wirte gibt.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Miller, J. M. High and low lethal temperatures for the western pine beetle. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 303—321, mit 3 Textabb.

Verfasser hat eine Reihe Versuche ausgeführt, um den Einfluß von hohen und niedrigen Temperaturen auf verschiedenen Entwicklungsstadien des Käfers *Dendroctonus brevicomis* Lec. festzustellen. Angegriffene Bäume wurden entrindet und die Borkenstücke in die Mittagssonne gelegt. Die Bruten wurden nach einigen Tagen bei 100—115 ° F teilweise getötet, nach zwei Stunden bei 115—118 ° aber, oder nach ganz kurzer Zeit bei 120 °, wurden sie total vernichtet. Bei — 5 ° starben mehr als 60% der Larven ab und kaum eine einzige überlebte eine Temperatur von — 10 °. Puppen gingen bei — 8 ° ein, während die Käfer schon bei 0 ° F getötet wurden. Versuche mit Eiern wiesen darauf hin, daß ungefähr 90 % bei — 15 ° vernichtet wurden. In trockener Luft sind die Larven etwas empfindlicher gegen Insolation und Erfrierung als wenn sie in der Rinde liegen. Bruten, welche in einem kalten Klima überwintern, sind anscheinend resistenter gegen Kälte als Bruten aus einer milderen Region. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Hill, C. C. and Smith, H. D. Heterospilus cephi Rohwer, a parasite of the European wheat sawfly, Cephus pygmaeus (L.). Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 597—609, mit 8 Textabb.

Heterospilus cephi, ein Parasit auf *Cephus pygmaeus*, ist in dem westlichen Teil von Newyork Staat und in nördlichen Pennsylvania verbreitet.

Der Prozentsatz des Parasitismus war 21% in 1924 und 39% in 1927: dabei merkte man eine Abnahme in den Zahlen des Wirts von 31% bis 3%. In 1928 kam eine starke Verminderung des Parasitismus bis zu 9% und in 1929 bis zu 1%. Eine Generation im Jahr wird erzeugt. Die Eiablage findet in Ende Juni und Anfang Juli statt, während die Wirtslarven in den Weizenstämmen fressen. Nach drei Wochen sind die Parasitlarven erwachsen, und spinnen dann ihre Kokons, worin sie zehn Monate verbringen. Im Frühling verpuppen sie sich, und nach ungefähr einem Monat kommen die Fliegen heraus; diese leben ein bis zwei Wochen. Das Weibchen legt ein bis sechs Eier auf der Wirtslarve. Die Parasiten bleiben auf der Oberfläche und saugen durch die Epidermis des Wirts. Nach drei Häutungen spinnen sie ihre Kokons innerhalb den hohlen Weizenstengeln. Im Durchschnitt entwickelten sich drei Schmarotzer auf einem einzigen Wirt. 47% der erwachsenen Fliegen waren Weibchen. Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Muesebeck, C. F. W. Monodontomerus aereus Walker, both a primary and a secondary parasite of the browntail moth and the gipsy moth. Journ. Agric. Res., Bd. 43, 1931, S. 445—460, mit 3 Textabb.

Monodontomerus aereus, ein Hautflügler, parasitisch auf der Familie *Callimomidae* der Chalcididen, wurde in 1906 aus Europa nach den Vereinigten Staaten hinübergebracht. Das erwachsene Weibchen überwintert in alten Kokons oder in Wintergespinsten von *Nygmia phaeorrhoea* Donovan, und fliegt schon im April oder Mai heraus, doch legt es die Eier erst nach Anfang Juni. Die Larven kommen nach 48—72 Stunden heraus und häuten sich fünfmal vor der Verpuppung. Das Puppenstadium dauert 9—10 Tage, und die ganze Periode von Eiablage bis zum Herausfliegen der erwachsenen Parasiten erstreckt sich durchschnittlich über 22 Tage. Aus 3 609 Fliegen waren 61,5 % Weibchen. Die Begattung findet oft statt, ehe die Schmarotzer aus dem Wirt herauskommen: im allgemeinen kommt nur eine Generation innerhalb eines Jahres zustande. *M. aereus* ist aus den Kokons vieler primärer Parasiten von *N. phaeorrhoea* und *Porthetria dispar* (L.) herausgezüchtet worden und zuweilen auch aus den Puppen gewisser Lepidopteren, wo es manchmal ein primärer Parasit ist und manchmal sekundär. Normalerweise ist es ein Ektoparasit, aber unter künstlichen Verhältnissen im Laboratorium kann es sich auch als ein Endoparasit in frischen Puppen der *Tachinidae* und in den Puppen von *N. phaeorrhoea* und *P. dispar* entwickeln.

Mary J. F. Gregor, Edinburgh.

Schoen, C. Bestrijding van Wantsen in Eitoestand. Tijdschrift over Plantenziekten. Bd. 38, 1932, S. 41—59.

Verfasser unternahm es, das Mittel Capsokrimp im großen gegen die Eier der Apfelwanzen *Plesiocorus rugicollis* Fall. und *Lygus pabulinus* L. zur Anwendung zu bringen und ein Gemisch von Capsokrimp und Volck auf seine Brauchbarkeit gegenüber Beerensträuchern nachzuprüfen. Auch einige andere Stoffe wurden noch herangezogen. Die Mischung Capsokrimp mit Volck war dem einfachen Capsokrimp überlegen. Weiter wurde eingehend untersucht, wie weit in das Frühjahr hinein die Bespritzungen verschoben werden können. Für die Mischung Capsokrimp wird eine Stärke von 13 v. H. vorgeschrieben. Bei ihrer Verwendung muß beachtet werden, daß die Witterung — auch vor Knospenaufbruch — ein rasches Trockenwerden des Spritzmittels gestattet. Diese Forderung wird erfüllt bei hoher Luftwärme und geringer Luftfeuchtigkeit. Hollrung.

Thiem, H. Eine rote Kommaschildlaus der deutschen Coccidenfauna (Lepidosaphes rubri n. sp.). Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 5 (1931), S. 557, 10 Abb.

Eine 1929 an Weißbuchenstämmen bei Naumburg gefundene Kommaschildlaus, welche zwar hinsichtlich Form und Farbe ihres Schildes äußerlich mit *Lepidosaphes ulmi* übereinstimmt, sich aber biologisch von dieser Schildlausart unterscheidet, wird als *Lepidosaphes rubri* neu benannt. Die Tiere zeigen eine rosarote bis zartfleischrote Farbe. Die ausgewachsenen weiblichen Läuse überwintern. Die Zahl der abgelegten Eier (Farbe blaßrosa) ist verhältnismäßig niedrig. Die Fortpflanzung ist wahrscheinlich zweigeschlechtlich.

Elßmann.

Werneck, H. L. Beiträge zur Einführung und Verbreitung der Blutlauszehrwespe in Oberösterreich. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 5, 1931, S. 360.

Alle Siedlungen des Blutlausparasiten *Aphelinus mali* in Österreich stammen von einer 1926 aus Frankreich erfolgten Sendung ab. Die in Oberösterreich angesiedelte Blutlauszehrwespe hat sich dort bis heute gehalten und ist in St. Magdalena bei Linz hinsichtlich ihrer Entwicklung in erfolgreichen Wettbewerb mit der Blutlaus getreten. Praktische Bedeutung scheint die Vermehrung und Anzucht der Blutlauswespen im freien Gelände zu haben. Bei der Anlage von Neusiedlungen werden mit parasitierten Blutläusen besetzte Zweige frei an die Zweige der verseuchten Bäume angebunden.

Elßmann.

D. Sammelberichte (über tierische und pflanzliche Krankheitserreger usw.)

Christow, Alexander. Einige für Bulgarien neue Pflanzenkrankheiten. Minister. f. Landw. u. Staatsdomän., Sofia. Landw.-Bibliothek, 1931, S. 16. Bulgar. mit deutsch. Zusfg.

Leptosphaeria dianthi n. sp. verursacht auf *Dianthus*-Arten Flecken auf Blättern, *Ovularia anemonea* n. sp. gelbumrandete auf *Anemone sibirica*, *Cercospora bulgarica* n. sp. Flecken auf *Ecbalium elaterium*. Diese drei Pilzarten sind genau beschrieben. — Die Bakterienkrankheit der *Morus alba* ist nur auf *Bacterium mori* Smith zurückzuführen. Gefürchtet ist die durch *Helminthosporium papaveri* K. Saw. verursachte Mohnkrankheit; die zugehörige *Pleospora calvescens* Tulasne erscheint auf faulenden Stengeln der Pflanze.

Matouschek.

National Shade Tree Conference. Jahresber. über die 7. Vers. im August 1931 im Boyce Thompson Institut für Plant Research, Inc. Yonkers, New York und in den Bartlett Tree Research-Laboratorien in Stamford, Conn.

Die Gesellschaft ist gut organisiert und hält einmal im Jahre eine Versammlung ab mit Rechenschaftsbericht, Vorträgen und Diskussionen über die Zierbäume im Park und in den Anlagen und die Straßenbäume, ihr Gedeihen und ihre Schädigung bes. durch Insekten und Pilze, aber auch durch andere Ursachen, wie z. B. Leuchtgasausströmung in den Straßen. Die Vorträge sind wissenschaftlich einwandfrei und belehrend. Auf Anfragen in der Sitzung werden fachmännische Auskünfte erteilt.

Diese Belehrungen haben das Ziel, die richtige Wahl der Holzart mit Rücksicht auf ihre architektonische Wirkung und ihr eigenes Gedeihen, der Gefahr durch Schädigungen vorzubeugen und die Bekämpfung von Schädlingen zu beeinflussen.

Es wäre nützlich, wenn wir eine ähnliche Organisation z. B. im Anschluß an einen Gartenbauverein hätten. (Man vergleiche auch unsere Berichte über frühere Versammlungen.) Tubeuf.

Neuweiler, E. „Pflanzenschutz“ im Bericht über die Tätigkeit d. Eidgenöss. landw. Versuchsanstalt Oerlikon in den Jahren 1924—1929. Landw. Jahrb. d. Schweiz, 1930, S. 798.

Durch Liegenlassen der Kartoffelknollen über Nacht, zugedeckt mit abwelkendem Kartoffelkraut, wird die Knollenfäule (*Phytophthora*) begünstigt. Je geringer der Grad des Abwelkens der erkrankten Stauden ist, um so größer ist der Befall. Gibt es Ende Juni viele Gewitter, so kann der Pilz schon am 20. Juni erscheinen, weshalb Anfang Juli die Stauden bereits welken. Innerhalb 8 Jahren wurden 341 Knollenproben mit 3514 Knollen auf Nabelinfektionen geprüft: 1228 (= 34 %) jener waren infiziert. Gegen Steinbrand ist Winterweizen anfälliger als Sommerweizen; der Brand geht vom letzteren auf den ersteren über und umgekehrt, aber die Infektion erfolgt da in abgeschwächtem Maß. — *Puccinia glumarum* (Gelbrost) tritt nach kaltem Frühlingswetter stets stärker auf als nach warmem Frühjahr. — Bei der Vernichtung des stumpfblättrigen Ampfers bewährte sich Chlorbaryum am besten; das Unkraut wird auch vom Käfer *Gastrophysa Raphani* Fbr. (grüner Dickbauch) stark zerstört. Matouschek.

Wille, J. Der Coca-Strauch Perus und seine Schädlinge. Beiträge zur Kenntnis der Schädlingsfauna von Peru. IV. Der Tropenpflanzer, 1932, 9 und 47, 22 Textabb.

Die Schädlinge des *Coca*-Strauches, *Erythroxylon Coca* Lam., der als Kulturpflanze in Peru und Bolivien und darüber hinaus als Kokainlieferant allgemein Bedeutung hat, werden in vorliegender Arbeit eingehend behandelt. Neben gelegentlich an *Coca* fressenden Insekten (*Danaidae*- und zwei *Lasiocampidae*-Raupen) spielt eine größere Rolle als ständiger Schädling die an erster Stelle genannte Blattschneiderameisenart, *Acromyrmex hispidus* Santschi; diese Ameisen werden von den Eingeborenen ,,Coqui“ genannt. Ihre Erdbauten liegen in den Pflanzungen und von dort aus werden Raubzüge bis in 30 m Umkreis vorgenommen. Die *Coca*-Blätter werden dabei halbmondförmig ausgebissen. Wenn nicht gerade junge Pflanzungen heimgesucht werden, ist der Schaden gering. Bekämpfung: Ersäufen der Bauten, Ausräuchern mit Arsenik (As_2O_3) und Schwefel, die über Holzkohle verbrannt werden.

Besonders gefährlich kann die weißlichgelbe Raupe des an zweiter Stelle behandelten Schmetterlings *Eloria* (*Penora*) *noyesi* Schaus aus der Gattung der *Liparidae* werden, die ohne Unterschied junge und alte Blätter und auch junge Triebe des *Coca*-Strauches verzehrt. Zunächst ist nur diese eine Pflanze als Nährpflanze der *Eloria*-Raupen bekannt. Da der Schmetterling aber auch in den Urwäldern zu finden ist, wo *Coca* nicht vorkommt, ist wahrscheinlich, daß noch andere als Nahrung geeignete Pflanzen vorhanden sind. Das Verbreitungsgebiet des Schmetterlings erstreckt sich am Osthang der Anden von Peru bis nach Südvenezuela und umfaßt damit hauptsächlich Gegenden, wo *Coca* angebaut wird. In anschaulicher Weise beschreibt Verfasser die Morphologie des Schmetterlings, der Eier, der Raupen und Puppen und ergänzt das gegebene Bild des Schädlings durch biologische Angaben (Flugzeiten, Verhalten unter Tag, Begattung, Eiablage). Ausführlich werden die Raupen (bei den Eingeborenen ,,malunyas“ genannt) und ihre Lebensgewohn-

heiten berücksichtigt. Die Ernährungsweise ist je nach dem Alter verschieden. Die beiden ersten Raupenstadien „skelettieren" vorwiegend junge Blätter ober- und unterseits, die älteren Raupen befressen die Blätter ganz unregelmäßig und benagen auch die Triebe. Fortwährende Schädigungen führen sogar zum Absterben der *Coca*-Sträucher. Als Entwicklungszeit vom Ei bis zum Tode des Schmetterlings vergehen ungefähr 70 Tage. Da als Ernteprodukt nur die Blätter in Frage kommen, ist der von *Eloria noyesi* angerichetete Schaden beträchtlich (schätzungsweise 375 000 ℳ jährlich). Zur Bekämpfung hat sich in bisher vorgenommenen Versuchen Bestäuben der Pflanzen an besonders gefährdeten Stellen mit Kalkarseniat (Esturmit und Meritol) bewährt, das zweimal in Abständen von 14 Tagen vorgenommen werden muß.

Das gesamte nördlich gelegene *Coca*-Anbaugebiet Perus wird von einem weiteren Schädling heimgesucht, der seine Ausbreitung nach Süden noch nicht beendet hat, nämlich von *Eucleodora cocae* Busk aus der Familie der *Tineidae*. Die einzige bisher bekannte Nährpflanze der Raupe des Schmetterlings ist der *Coca*-Strauch, doch gilt hier auch das bei *Eloria* schon Gesagte. Verfasser behandelt eingehend die Morphologie des Schmetterlings, der Eier und des Eigeleges, der Raupe und Puppe. Auch biologische Angaben sind zu finden, jedoch nicht in der gleichen Ausführlichkeit wie bei *Eloria noyesi*. Das Fraßbild ähnelt demjenigen von *Eloria noyesi*. Zum Schutze gegen Verdunstung bauen sich die älteren Raupen Dächer aus Gespinst und fressen von da aus. Die Entwicklungszeit vom Ei bis zum Falterschlüpfen wird mit 45 bis 50 Tagen angegeben. — Durch die Raupen von *Eucleodora cocae* wird jährlich ungefähr für 420 000 ℳ Schaden angerichtet. Auch hier verspricht die Bekämpfung mit Kalkarseniat besten Erfolg. Kattermann.

E. Krankheiten unbekannter Ursache.

Braun, H. Herznekrosen der Kartoffelknolle. Die Kartoffel, 1932, 13, 2 Abb.

Es müssen zwei Formen von Herznekrose der Kartoffel unterschieden werden, die sog. Schwarzherzigkeit (black heart) und die sog. Hohlherzigkeit (hollow heart). Die Schädigung im ersten Fall kann durch Sauerstoffmangel und Tyrosinasefreilauf mit folgender Melaninbildung im Knollenzentrum bedingt sein. Wirtschaftlich macht sich dieser Fehler wenig bemerkbar. Außerdem kann diese Nekrose durch gute Lüftung während des Lagerns und Transportes von Knollen leicht vermieden werden. Die zweite Erscheinung, zu der auch die sog. Braunmarkigkeit gehört, ist wahrscheinlich eine Folge von Wachstumstörungen im Innern der Knolle (Zellzerreißungen — Wundkorkbildung-Nekrose, Braunmarkigkeit-Hohlraumbildung). Manche Sorten, wie z. B. die Allerfrüheste Gelbe, zeigen diese Erscheinung öfter als andere. Hohlherzige Knollen sind schon äußerlich buckelig verunstaltet. Zwischen stärkereicheren und stärkeärmeren Kartoffelsorten sollen bez. der Entstehung der Hohlherzigkeit Differenzen bestehen. Als Vorbeugungsmittel gegen die an zweiter Stelle genannte Herznekrose der Kartoffel können enger Standraum und nicht zu üppige Ernährung (Stickstoff!) empfohlen werden. Kattermann.

III. Pflanzenschutz
(soweit nicht bei den einzelnen Krankheiten behandelt).

Ext, Werner. Phytotoxische Versuche mit neuartigen künstlichen Nebeln, sog. Säurenebeln, zur Abwehr von Nachtfrostschäden in Baumschulen,

Weinbergen und sonstigen gärtnerischen Kulturen. Angewandte Botanik, 1931, S. 262, 9 Abb.

Schwefelsäurenebel sind für Pflanzen kein Atmungsgift, in höheren Konzentrationen rufen sie aber ± schwere Ätzschäden hervor. Besonders säureempfindlich sind Blätter wasserreicher und anderseits gewisser rauh behaarter Pflanzengattungen (*Begonia*, *Primula*, *Alnus*, *Lactuca*). Koniferen vertragen selbst sehr hohe Konzentrationen lange Zeit hindurch. Tropfbarflüssiges Wasser auf Blättern, z. B. an Spitzen des Junggetreides, führen zu einer Säureanreicherung und damit Gefährdung der betreffenden Stelle. Nebel von 10—20 mg/cbm erscheinen hinreichend dicht, um in mehrere Meter dicker Schicht frostverhindernd zu wirken. Die Geräte sind zur Erzeugung von Frostschutznebeln ganz ungeeignet. Bei Vernebelungen ist ein Mindestabstand von 100 m von den nebelerzeugenden Geräten anzuraten; bei manchen Pflanzenarten ist ein noch größerer Abstand geboten. Verfasser führte seine Nebelversuche im Winterhalbjahr 1930/31 aus, rät aber im Frühjahr größere Feldversuche an, wobei zu beachten wäre der Einfluß von Säurenebeln auf die Obstblüte, auf Kartoffelpflanzen und Rebstöcke. Matouschek.

Kotte, W. Spritzmittelschäden im Obstbau. Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 5 (1931), S. 525, 6 Abb.

Der Verfasser hat die ausgedehnten Erfahrungen und Versuchsergebnisse, welche über Spritzschäden an Blättern und Früchten von Obstgehölzen innerhalb des badischen Obstbaugebietes vorliegen, verarbeitet und faßt die Richtlinien zusammen, welche künftig bei der Obstschädlingsbekämpfung zu beachten sind. Eine Reihe von Umständen kann für das Ausmaß der Spritzschäden mitbestimmend sein. Hinsichtlich der Zusammensetzung der Spritzbrühe hat sich ergeben, daß Kupferschäden bei Verwendung von Kupferkalkbrühe am größten waren. Unter den kombinierten Kupfer-Arsen-Mitteln wird das Nosprasen am günstigsten bewertet. Ein Nachteil der kombinierten Kupfer-Arsen-Mittel wird in dem Umstande gesehen, daß man die beiden Bestandteile nicht unabhängig voneinander in bestimmtem Verhältnis mischen kann. Während sich Bleiarsenat fast in allen Fällen als vollkommen unschädlich erwies, stellten sich bei Kalkarsenat verschiedentlich auch da, wo es mit Schwefelkalkbrühe verwendet wurde, Schädigungen ein. Auch Art und Sorte des Obstes sind von Bedeutung für den Grad der Spritzschäden. Pfirsiche, Mirabellen, Zwetschen und Pflaumen sind sowohl gegen Kupferpräparate wie gegen Kalkarsenat in verschiedenem Grade empfindlich. Als Spritzbrühe kommt für sie z. Zt. nur Schwefelkalkbrühe-Bleiarsenat in Frage. Bei Kirschen sind ½—¾ %ige Nosprasen- und Nosprasit-Brühen meist unschädlich. Viele Apfelsorten sind gegen Kupferpräparate außerordentlich empfindlich. 20 kupferempfindliche und 15 weniger kupferempfindliche bis unempfindliche Sorten werden genannt. Die Schwefelkalkbrühe, welche von allen Obstarten mit Ausnahme des Pfirsichs im allgemeinen gut vertragen wird, wirkte nur bei Diels B.-B. und einigen Apfelsorten manchmal, und da stets nur an den Blättern schädigend. Mit großer Wahrscheinlichkeit hängt die Stärke der Kupferspritzschäden auch von der Niederschlagshöhe im Frühsommer ab. Schließlich weisen die vorliegenden Beobachtungen auch auf die Bedeutung des physiologischen Zustandes des Baumes und des Gesundheitszustandes des Laubes für das Ausmaß der Spritzschäden hin. Beim Apfel wird im allgemeinen Schwefelkalkbrühe mit Bleiarsenat für intensive Obstbaubetriebe, Nosprasen und Nosprasit für den landwirtschaftlichen Obstbau empfohlen.

Elßmann.

Lundgårdh, H. und Burström, H. Undersökningar över Betningsmedlens Verkningar vid olika Groningsbetingelser. (Untersuchungen über die Wirkung von Beizmitteln unter verschiedenen Wachstumsbedingungen.) Mitteilung Nr. 349 der Centralanstalt für Versuchswesen und Ackerbau in Stockholm, 1929, 24 S.

Aus den Untersuchungen der Verfasser geht hervor, daß die Wirkung eines gegebenen Beizmittels auf die Getreidesaat durch eine Reihe von Nebenumständen, wie Bodenart, Bodenfeuchtigkeit und Bodenwärme beeinflußt wird. Sterilisierte Erde eignet sich nicht zu vergleichenden Prüfungen von Beizwirkungen. Übereinstimmende Ergebnisse liefern natürlicher Ackerboden und Ziegelgrus. Dabei hat letzterer aber gewisse Nachteile, welche es angezeigt erscheinen lassen, dem gewöhnlichen Ackerboden den Vorzug zu geben. Als geeigneter Feuchtigkeitsgehalt erwies sich 80—100 % vom Gewicht des lufttrockenen Bodens. Was die Bodenwärme anbelangt, so hat sich gezeigt, daß brauchbare Ergebnisse nur in Boden mit natürlicher Wärme erzielt werden können. Für Getreidesaat dürfen 20° nicht überschritten werden. Ging die Wärme über 25° hinaus, so beeinträchtigten die verwendeten Beizmittel (Uspulun, Germisan, Abavit B) die Keimfähigkeit der Samen. So gingen z. B. hervor nach Beizung von Roggensaat mit Germisan (0,125 v. H. und 30 Min.) bei 15° nach 14 Tagen 2,20 bei 25° aber 3,00 ungekeimte Samen. Es erscheint notwendig für die Prüfung gebeizter Samen Bodenwärmen von 10—15° anzuwenden. Hollrung.

Reckendorfer, Paul. Die Ursache des Arsenschadens. Neuheiten auf d. Gebiete d. Pflanzenschutzes, Wien, 1931, S. 33.

Bei der Verwendung von sauren Brühen gibt es vorerst fast keine Verbrennungen, nach 14 Tagen aber starke „Arsenschäden“. Letztere traten bei den alkalischen Brühen nicht auf. Bei Bereitung von Schweinfurtergrünkalkbrühen muß ein geringer Kalküberschuß in der Brühe vorhanden sein, da sonst in kurzer Zeit „Arsenschäden“ zu sehen sind: Die Brühe trocknet nach dem Bespritzen der Pflanzenorgane daselbst ein und verfügt vorderhand über freie Mengen $Ca(OH)_2$ oder bzw. durch die CO_2-Einwirkung der Luft über solche von $CaCO_3$, um die bei den nachfolgenden Niederschlägen aus dem eingetrockneten Brühenkomplexe hydrolisierte, „wasserlösliche“ arsenige Säure abzustumpfen und so die Hervorbringung eines „Arsenschadens“ hintanzuhalten. Bei den weiteren Niederschlägen aber wird die Menge des „Restkalkes“ zum Zwecke der Abstumpfung der freiwerdenden arsenigen Säure immer mehr verringert, bis zuletzt der Zustand eines Kalkunterschusses erreicht ist. Die eigentliche Ursache des „Arsenschadens“ ist die durch Niederschläge verursachte Dauerhydrolyse des immer von neuem eintrocknenden Brühenkomplexes und die durch dieselbe freiwerdende „wasserlösliche“ arsenige Säure. Matouschek.

Reckendorfer, P. Die Hydrolyse des Schweinfurtergrüns. (Ein analytischer Beitrag zur Kenntnis der „wasserlöslichen“ arsenigen Säure.) Die Gartenbauwissenschaft, Bd. 5 1931, S. 91, 3 Abb.

Die bei Verwendung von Schweinfurtergrün-Kalkbrühen häufig auftretenden Arsenschäden erforderten eine Klarstellung der Ursache und Entstehung derselben. Verfasser hat eine besondere Versuchsanordnung unter Verwendung eines von ihm konstruierten Hydrolysierapparates ausgearbeitet, mit Hilfe deren die Feststellung der stufenweisen Hydrolyse des Schweinfurtergrüns möglich ist. Der Apparat, welcher auch zur Bestimmung der

„wasserlöslichen arsenigen Säure“ herangezogen werden kann, und der Analysengang werden genau beschrieben. Von 8 Schweinfurtergrünmustern werden die Untersuchungsergebnisse einer Dauerhydrolyse mitgeteilt und besprochen. Sie zeigen eine mehr oder minder starke Abnahme bzw. Stetigkeit des Hydrolysengrades. So werden die Arsenschäden als Folge der durch Niederschläge verursachten Dauerhydrolyse des Spritzbelages und des Freiwerdens „wasserlöslicher“ arseniger Säure verständlich. Der Sorgfalt in der Normung des Kalkzusatzes kommt, wie auch praktische Versuche gezeigt haben, zur Verhütung von Arsenschäden große Bedeutung zu. Elßmann.

IV. Abweichungen im Bau (Teratologie), Mutationen usw.

Oechslin, M. Zapfentragende Fichtenverbänderung. Verhdl. Schweiz. Naturforsch. Ges., 111. Jahresversammlg., 1930, S. 309.

Neun normale Zapfen entwickelten sich auf einer 7 jährigen Gipfeltriebverbänderung einer 180 jährigen Fichte. Sie enthielten 72 Samen, die 17 gesunde Sämlinge ergaben, die sich im 1. Wuchsjahre normal, also ohne Deformation zu bilden, weiterentwickelten. Matouschek.

V. Gesetze und Verordnungen und bes. Einrichtungen (Organisation, Institute).

Wahl, Bruno. Die pflanzenschutzliche Gesetzgebung in Österreich. Neuheiten aus dem Gebiete d. Pflanzenschutz., Wien, 1931, S. 2.

Ein Überblick über das Thema. Die derzeit gültigen Bestimmungen werden wie folgt gruppiert: Die Einfuhr von Reben ist, da das Land Mitglied der internationalen Reblauskonvention vom 3. XI. 1881 ist, nur mit besonderer Bewilligung der Regierung gestattet. Die Pflanzensendungen, die keine Reben enthalten, müssen bei der Einführung von einem „Reblausattest“ begleitet sein, das von der zuständigen Stelle des Ausfuhrlandes auszustellen ist und bestätigt, daß diese Sendung aus einer Pflanzung stammt, welche keinen Weinstock selbst trägt und daß das betreffende Grundstück nie von Reblaus befallene Weinstöcke trug. Der Reblausattestierung unterliegen nicht: Schnittblumen, Samen, Früchte, Gemüse, Pflanzenzwiebeln und Kartoffeln. Die Ein- und Durchfuhr von Kartoffeln ist hinsichtlich der Gefahr seitens des Koloradokäfers wie des Kartoffelkrebses geregelt. Es liegen da sogar Verordnungen vom Jahre 1875 vor. Die Einfuhr und Durchfuhr von Obstbäumen und Beerenobststräuchern überhaupt und jegliche Einfuhr von lebenden Pflanzen und frischem Obst aus Amerika, Australien, China, Hawaii und Japan ist durch bestimmte Verordnungen geregelt. Die Ausfuhr von Pflanzen und Pflanzensendungen regeln aber die ausländischen Vorschriften. Es existieren eigene „Vorschriften für die Anwendung gifthaltiger Pflanzenschutzmittel“. Kulturen des Löfflerschen Mäusetyphusbazillus dürfen aus dem Auslande nur unter Beibringung einer besonderen Einfuhrbewilligung der politischen Behörde I. Instanz bezogen werden.

Matouschek

Verlag von Eugen Ulmer in Stuttgart, Olgastr. 83. — Druck von Ungeheuer & Ulmer, Ludwigsburg.